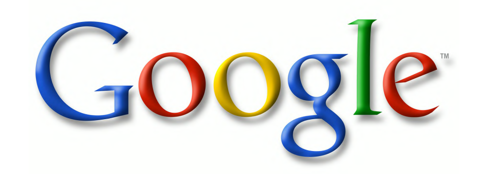
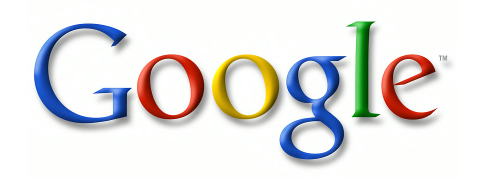





2 45 0295 2214


LANE
MEDICAL
SEAL OF THE LELAND STANFORD JUNIOR UNIVERSITY
1885
LIBRARY
LEVI COOPER LANE FUND





HISTOIRE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER

HISTOIRE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER

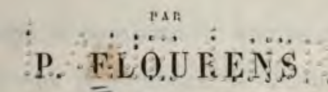
PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1

HISTOIRE DES TRAVAUX

DE

GEORGES CUVIER

PAR



P. FLOURENS

MEMBRE DE L'ACADÉMIE FRANÇAISE
ET SECRÉTAIRE PERPÉTUEL DE CELLE DES SCIENCES (INSTITUT DE FRANCE)
MEMBRE DES SOCIÉTÉS ET ACADÉMIES ROYALES DES SCIENCES
DE LONDRES, ÉDIMBOURG, STOCKHOLM, SAINT-PÉTERSBOURG, MUNICH, PRAGUE, TURIN,
MADRID, BRUXELLES, ETC., ETC.
PROFESSEUR AU MUSÉUM D'HISTOIRE NATURELLE ET AU COLLÉGE DE FRANCE

—

TROISIÈME ÉDITION

AUGMENTÉE ET EN PARTIE REFONDUE

PARIS
GARNIER FRÈRES, LIBRAIRES-ÉDITEURS
6, RUE DES SAINTS-PÈRES, ET PALAIS-ROYAL, 215

1858

B



Ce volume se compose de quatre chapitres : le premier sur la ZOOLOGIE, le second sur l'ANATOMIE COMPARÉE, le troisième sur la PALÉONTOLOGIE, le quatrième sur l'HISTOIRE NATURELLE PHILOSOPHIQUE.

Dans les deux éditions précédentes [1], il s'ouvrait par l'*Éloge historique de Cuvier*.

Dans l'édition actuelle, j'ai substitué à l'*Éloge* [2] une simple *Notice biographique;* et, quant aux parties scientifiques de l'*Éloge*, je les ai transportées et fondues dans chacun des articles auxquels elles se rapportaient.

J'ai pu donner ainsi à chaque article son

[1] La première, publiée en 1841. — La seconde, publiée en 1845.

[2] Le lecteur le trouvera dans le premier volume de mes *Éloges historiques*, Paris. 1856.

développement complet, et à l'ouvrage entier plus d'ordre et plus d'unité.

J'ai ajouté, enfin, quelques articles nouveaux.

Je livre, encore une fois, cette suite d'*Études* à l'examen des hommes sérieux qui lisent et qui pensent.

TABLE DES MATIÈRES

APPENDICE.

FIN DE LA TABLE.

NOTICE BIOGRAPHIQUE

SUR

GEORGES CUVIER

Georges Cuvier [1] naquit, le 23 août 1769, à Montbéliard, ville qui appartenait alors au duc de Wurtemberg, mais qui depuis a été réunie à la France.

Sa famille était originaire d'un village du Jura, qui porte encore le nom même de Cuvier. A l'époque de la réforme elle s'établit dans la petite principauté de Montbéliard, où quelques-uns de ses membres ont occupé des charges distinguées.

[1] Il se nommait Léopold-Chrétien-Frédéric-Dagobert. Il ne prit le prénom de Georges que vers l'époque où il commença à écrire.

Le grand-père de M. Cuvier était d'une branche pauvre ; il fut greffier de la ville. De deux fils qu'il eut, le second s'engagea dans un régiment suisse au service de France ; et devenu, à force de bonne conduite et de bravoure, officier et chevalier de l'Ordre du mérite, il épousa à cinquante ans une femme assez jeune, et dont le souvenir sera cher à la postérité, car elle a été la mère de Cuvier et de plus son premier maître.

Femme d'un esprit supérieur, et mère pleine de tendresse, l'instruction de son fils fit bientôt toute son occupation. Bien qu'elle ne sût pas le latin, elle lui faisait répéter ses leçons ; elle le faisait dessiner sous ses yeux ; elle lui faisait lire beaucoup de livres d'histoire et de littérature ; et c'est ainsi qu'elle développa, qu'elle nourrit dans son jeune élève cette passion pour la lecture et cette curiosité de toutes choses qui, comme M. Cuvier le dit lui-même[1], ont fait le ressort principal de sa vie.

On remarqua, de bonne heure, dans cet enfant une prodigieuse aptitude à tous les travaux

[1] Voyez, dans le premier volume de mes *Éloges historiques* (Paris, 1856), un extrait des *Mémoires* que M. Cuvier a écrits sur sa vie.

de l'esprit. Tout éveillait, tout excitait son activité.

Un exemplaire de Buffon qu'il trouve, par hasard, dans la bibliothèque d'un de ses parents allume son goût pour l'histoire naturelle. Il s'applique à en copier les figures, et, ce qui révèle encore mieux jusqu'où va déjà son goût naissant, à les enluminer d'après les descriptions.

L'admission du jeune Cuvier dans l'*Académie* de Stuttgard fut, pour lui, le premier sourire de la fortune.

Le souverain d'un petit État, Charles, duc de Wurtemberg, semblait s'être proposé de montrer dès lors à de plus grandes nations ce qu'elles pourraient faire pour l'instruction de la jeunesse. Il avait réuni dans un magnifique établissement près de quatre cents élèves, qui y recevaient des leçons de plus de quatre-vingts maîtres. On y formait tout à la fois des peintres, des sculpteurs, des musiciens, des diplomates, des jurisconsultes, des médecins, des militaires, des professeurs dans toutes les sciences. Il y avait cinq facultés supérieures : le droit, la médecine, l'administration, l'art militaire et le commerce.

Le cours de philosophie terminé, les élèves de Stuttgard passaient dans une des cinq facultés supérieures. Cuvier choisit l'administration; et le motif qu'il en donne doit être rapporté: « C'est, « dit-il, que dans cette faculté on s'occupait beau-« coup d'histoire naturelle, et qu'il y aurait par « conséquent de fréquentes occasions d'herboriser « et de visiter les cabinets. »

Tout intéresse dans la vie d'un grand homme; mais on y cherche surtout ce qui peut jeter quelque jour sur la marche de ses travaux. On voudrait le suivre dans tous les progrès par où il a passé pour changer la face des sciences; on voudrait démêler jusque dans ses premiers pas quelque chose de la tournure de son esprit et du caractère de ses pensées.

On vient de voir comment, dès les premières figures d'histoire naturelle qui lui tombent entre les mains, notre naturaliste, encore enfant, conçoit l'idée de les enluminer d'après les descriptions.

Étant à Stuttgard, un de ses professeurs, dont il avait traduit les leçons en français, lui fait présent d'un Linnæus. C'était la dixième édition du

Système de la Nature. Ce livre fut à lui seul, pendant plus de dix ans, toute sa bibliothèque d'histoire naturelle.

Mais, à défaut de livres, il avait les objets; et cette étude directe, exclusive, des objets les lui gravait bien mieux dans la tête que s'il avait eu à sa disposition, je me sers de ses propres termes, beaucoup d'estampes et de descriptions.

Cependant toutes ces excursions dans l'histoire naturelle n'avaient point nui aux études prescrites; il avait remporté presque tous les prix; il avait obtenu l'ordre de chevalerie, qui ne s'accordait qu'à cinq ou six parmi tous ces jeunes gens; et, selon toutes les apparences, il devait promptement obtenir un emploi.

Fort heureusement pour lui, et plus heureusement encore pour l'histoire naturelle, car ces deux destinées sont désormais inséparables, la position de ses parents ne lui permettait pas d'attendre.

Il lui fallut donc prendre un parti: une place de précepteur lui ayant été offerte dans une famille de Normandie au moment où il quittait Stuttgard, il se hâta de l'accepter, et il partit aussitôt pour Caen, où il arriva au mois de juillet 1788, âgé d'un peu moins de dix-neuf ans.

Dès ce moment sa passion pour l'histoire naturelle prit une nouvelle vigueur. La famille d'Héricy, chez laquelle il était, alla bientôt résider dans une campagne du pays de Caux, à une petite lieue de Fécamp. C'est là que notre jeune naturaliste passa les années de 91 à 94, entouré, comme il le dit lui-même, des productions les plus variées que la mer et la terre semblaient lui offrir à l'envi, toujours au milieu des objets, presque sans livres, n'ayant personne à qui communiquer ses réflexions, qui, par là, n'en acquéraient que plus d'énergie et de profondeur.

C'est dès lors, en effet, que son esprit commence à s'ouvrir de nouvelles routes; c'est dès lors qu'à la vue de quelques térébratules, déterrées près de Fécamp, il conçoit l'idée de comparer les espèces fossiles aux espèces vivantes; c'est dès lors que la dissection de quelques mollusques lui suggère cette autre idée d'une réforme à introduire dans la distribution méthodique des animaux : en sorte que les germes de ses deux plus importants travaux, la comparaison des espèces fossiles aux espèces vivantes et la réforme de la classification du règne animal, remontent à cette époque.

C'est aussi vers cette époque qu'il faut placer ses premières relations avec M. Tessier[1], que les orages de la Révolution retenaient alors à Fécamp, et qui depuis quelque temps y occupait l'emploi de médecin en chef de l'hôpital militaire.

M. Tessier ne put voir le jeune Cuvier sans être frappé de l'étendue de son savoir. Il l'engagea d'abord à faire un cours de botanique aux médecins de son hôpital; il écrivit ensuite à tous ses amis de Paris pour leur faire part de l'heureuse découverte qu'il venait de faire; il en écrivit surtout à ses amis du Jardin des Plantes, qui eurent aussitôt l'idée d'y appeler et d'y attacher le jeune Cuvier en qualité de suppléant de Mertrud, alors chargé de l'enseignement de l'*anatomie comparée*.

« Je me suis sans cesse rappelé, dit à cette oc-
« casion M. Cuvier, une phrase de M. Tessier dans
« sa lettre à M. de Jussieu : *Vous vous souvenez,*
« disait-il, *que c'est moi qui ai donné Delambre*
« *à l'Académie; dans un autre genre, ce sera aussi*
« *un Delambre.* »

[1] Dont la longue vie n'a été qu'une suite de travaux utiles et de bonnes actions.

Fontenelle a dit que c'était un bonheur pour les savants, que leur réputation devait appeler à la capitale, d'avoir eu le loisir de se faire un bon fonds dans le repos d'une province.

Le fonds de M. Cuvier était si bon, que quelques mois après son arrivée à Paris, en 1795, sa réputation égalait déjà celle des plus célèbres naturalistes, et qu'en effet, dès cette année même, qui est celle de la création de l'Institut national, il fut immédiatement nommé pour être adjoint à Daubenton et à Lacépède, qui formaient le noyau de la section de zoologie.

Dès l'année suivante, il commença ses cours à l'École centrale du Panthéon [1].

En 1799, la mort de Daubenton lui laissa une

[1] Cours qui nous ont laissé un livre excellent : le *Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux* (Paris, an VI). — « L'étude de l'histoire naturelle, qui n'entrait point dans l'ancien « système de l'enseignement public, ayant été substituée aux par- « ties de cet enseignement qui n'étaient point d'accord avec les « principes du gouvernement républicain, on a senti le besoin « d'un ouvrage élémentaire qui présentât aux maîtres et aux élèves, « d'une manière abrégée, mais solide, l'état actuel de cette science; « et c'est dans cette vue que je me suis déterminé à publier le « précis des leçons que j'ai faites à l'École du Panthéon pendant le « courant de l'an V. » (*Préface*, p. v.)

chaire beaucoup plus importante, celle d'histoire naturelle au Collége de France. Enfin, en 1802, Mertrud étant mort, M. Cuvier devint professeur titulaire au Jardin des Plantes.

Les fonctions des secrétaires de l'Institut étaient d'abord temporaires. M. Cuvier fut appelé un des premiers à remplir ces fonctions dans sa Classe ; et bientôt après, en 1803, une nouvelle organisation de ce corps savant ayant rétabli la perpétuité de ces places, il fut nommé secrétaire perpétuel pour les sciences physiques ou naturelles, à la presque unanimité des voix.

Ce fut en cette nouvelle qualité de secrétaire perpétuel qu'il écrivit son beau *Rapport sur les progrès des sciences naturelles depuis* 1789. Delambre avait été chargé du rapport sur les sciences mathématiques ; et chaque Classe de l'Institut dut ainsi en présenter un sur les sciences ou sur les arts dont elle s'occupait.

L'Empereur exprima par un mot heureux la satisfaction particulière que lui fit éprouver celui de M. Cuvier. « Il m'a loué comme j'aime à l'être, » dit-il. « Cependant, ajoute M. Cuvier, je m'étais

« borné à l'inviter à imiter Alexandre, et à faire « tourner sa puissance aux progrès de l'histoire « naturelle. »

A toutes ces occupations d'historien des sciences, de secrétaire perpétuel, de professeur au Muséum et au collége de France, M. Cuvier en joignait plusieurs autres. Il avait été nommé membre du conseil de l'Université en 1808, et maître des requêtes en 1813.

La Restauration s'empressa d'adopter une grande renommée. M. Cuvier conserva sa position ; et même il ne tarda pas à se voir revêtu de fonctions nouvelles. Nommé successivement conseiller d'État, président du comité de l'intérieur, chancelier de l'instruction publique, enfin, en 1831, pair de France, l'étendue de son esprit embrassait tous les ordres d'idées et se prêtait à tous les genres de travaux.

Il était membre, comme on pense bien, de toutes les Académies savantes du monde ; car quelle Académie eût pu omettre d'inscrire un pareil nom sur sa liste ? Et, ce qui est un honneur dont il y a eu peu d'exemples avant lui, il appartenait à trois

Académies de l'Institut, l'Académie française, celle des Sciences, et celle des Inscriptions et Belles-Lettres.

Sa grande renommée lui amenait, de toutes parts, tout ce qui se faisait d'observations et de découvertes. C'était d'ailleurs son esprit, c'étaient ses leçons, ses ouvrages qui animaient tous les observateurs et qui en suscitaient partout, et jamais on n'a pu dire d'aucun homme avec plus de vérité que de lui que la nature s'entendait partout interroger en son nom.

Aussi rien n'est-il comparable à la richesse des collections qu'il a créées au Muséum, et qui toutes ont été mises en ordre par lui. Et quand on songe à cette étude directe des objets qui fut l'occupation principale de sa vie, et de laquelle il a fait sortir tant de résultats, on n'est point étonné de ce mot qu'il a répété souvent : « Qu'il ne croyait « pas avoir été moins utile à la science par « ces collections seules que par tous ses autres « ouvrages. »

Quand on songe aux nombreux emplois de M. Cuvier, à tous ses travaux, à tous les ouvrages

qu'il a produits, et à l'étendue, à l'importance de ces ouvrages, on est étonné qu'un seul homme y ait pu suffire. Mais cet homme avait une curiosité passionnée qui le portait, qui le poussait à tout : une mémoire dont l'étendue tenait du prodige; une facilité, plus prodigieuse encore, de passer d'un travail à un autre, immédiatement, sans effort : faculté singulière, et qui peut-être a plus contribué que toute autre à multiplier son temps et ses forces.

D'ailleurs, aucun homme au monde ne s'était jamais fait une étude aussi suivie, et, si je puis ainsi dire, aussi méthodique, de l'art de ne perdre aucun moment.

Chaque heure avait son travail marqué ; chaque travail avait un cabinet qui lui était destiné, et dans lequel se trouvait tout ce qui se rapportait à ce travail : livres, dessins, objets. Tout était préparé, prévu, pour qu'aucune cause extérieure ne vint arrêter, retarder l'esprit dans le cours de ses méditations et de ses recherches.

M. Cuvier avait une politesse grave, et qui ne se répandait point en paroles; mais il avait une

bonté intérieure et une bienveillance qui allaient droit aux actions. On aurait dit qu'en ce genre il craignait aussi toute perte de temps.

Georges Cuvier est mort le dimanche 13 mai 1832.

HISTOIRE

DES TRAVAUX

DE GEORGES CUVIER

ZOOLOGIE.

I

Du livre intitulé : Le règne animal distribué d'après son organisation.

POUR SERVIR DE BASE A L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX, ET D'INTRODUCTION A L'ANATOMIE COMPARÉE [1].

L'*histoire naturelle* a proprement deux objets : l'un, de faire connaître les êtres de la nature pris *en eux-mêmes ;* l'autre, de faire connaître les *rapports* de ces êtres comparés *entre eux*.

Le premier point serait donc d'avoir le *cata-*

[1] La première édition est de 1817. La seconde est de 1829.

logue complet des êtres de la nature, le second point serait d'en avoir une *classification exacte.*

Or, cette vaste et double entreprise du *catalogue* et de la *classification* des êtres, Linnæus est le premier des hommes qui l'ait tentée ; et c'est là ce qu'il a rendu si célèbre sous le nom de *Système de la nature.* Le *Système de la nature* de Linnæus n'a sans doute été qu'une ébauche ; mais une nation qui reprendrait aujourd'hui l'ébauche de Linnæus, et qui la reprendrait avec les moyens de tout genre, matériels et scientifiques, qui se sont accumulés depuis ce grand homme, cette nation élèverait à l'*histoire naturelle* un monument capable de caractériser et d'immortaliser à lui seul une nation et un siècle.

Voici du moins un ouvrage qui, pour la *zoologie*, laissera peu à faire, sinon comme *catalogue complet* des animaux, du moins comme *classification exacte*, et comme *détermination précise* du plus grand nombre de leurs espèces.

A vouloir pénétrer un peu dans le détail du livre que j'analyse, ce serait la matière de vingt chapitres, et non d'un seul. Je me bornerai donc à quatre points principaux, savoir : la *dis-*

tribution générale du règne animal, laquelle montrera mieux que tous les détails l'étendue de la nouvelle réforme; la *formation des genres*, faits avec un tel art que leurs *sous-genres* ne comprennent que des organisations parfaitement conformes; l'*exposition des caractères*, qui, par cet art même qui a présidé à la formation des genres, ont pu être exprimés avec une brièveté dont on n'avait point encore d'exemple; enfin la *critique*, la *détermination*, la *distinction précise* des espèces, lesquelles font toujours, comme chacun sait, l'objet définitif de l'histoire naturelle d'un règne quelconque.

Linnæus partageait le règne animal en six classes : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*. Ajoutez que toutes ces classes, regardées comme étant de même ordre, c'est-à-dire comme étant séparées les unes des autres par un même intervalle, se réunissaient en deux grandes divisions, celle des *animaux à sang rouge* et celle des *animaux à sang blanc*, ou, comme les a dénommées plus tard M. de Lamarck, celle des *animaux vertébrés* et celle des *animaux sans vertèbres* : deux grandes divi-

sions regardées encore comme étant de même ordre, ou comme équivalant l'une à l'autre.

Ainsi, une première coupe partageait le règne animal en deux grandes moitiés supposées pareilles : les *animaux à sang rouge ou à vertèbres;* et les *animaux à sang blanc ou sans vertèbres;* et une seconde coupe partageait ces deux moitiés en six classes, supposées pareilles encore : les *quadrupèdes*, les *oiseaux*, les *reptiles*, les *poissons*, les *insectes* et les *vers*.

D'ailleurs, aucune limite précise ne circonscrivait ces classes ; les *cétacés* se trouvaient parmi les *poissons ;* les *poissons cartilagineux* parmi les *reptiles ;* les *crustacés*, les *vers articulés*, tous animaux qui ont une vraie circulation, se trouvaient parmi les *insectes* qui n'en ont point; et les *vers intestinaux*, les *polypes*, les *infusoires*, les *mollusques*, jusqu'à des *poissons* même, se trouvaient réunis et confondus dans la classe des *vers*, la dernière et la plus informe de toutes.

Cette classe des *vers* était, en effet, ce qui avait été le moins étudié. On n'avait que quelques observations éparses de Swammerdamm, de Redi,

de Monro sur la *seiche*, de Pallas sur les *aphrodites* et les *néréides*, etc. Aussi, dans la classe de Linnæus, l'*actinie*, qui est un *zoophyte*, se trouvait à côté de l'*ascidie*, qui est un *mollusque;* la *méduse* se trouvait éloignée de l'*astérie*, qui pourtant est une *méduse*, etc.

Dans cette classe des *vers*, Linnæus avait donc mis la confusion partout, et Bruguières la laissa partout où Linnæus l'avait mise. On songeait encore si peu à consulter l'intérieur de l'organisation de ces animaux, que ce dernier auteur, par exemple, prenant pour *mollusques* tout ce qui n'a pas de *coquilles*, en sépare, sous le nom de *testacés*, tout ce qui a des *coquilles*, comme si le petit *caractère extérieur* d'avoir des *coquilles* empêchait les *testacés* d'être de vrais *mollusques* par toute leur nature ou *organisation interne*.

Ce fut en 1795 que M. Cuvier fit remarquer l'extrême différence des êtres confondus dans cette classe, et qu'il les sépara nettement les uns des autres, d'après un examen détaillé et d'après des caractères puisés dans leur organisation même.

Cet examen détaillé produisit une nouvelle distribution générale des *animaux à sang blanc* en

six classes : les *mollusques*, les *crustacés*, les *vers*, les *insectes*, les *échinodermes* et les *zoophytes*.

De cette nouvelle distribution des *animaux à sang blanc* date la révolution de la zoologie.

Plus tard, M. Cuvier rapprocha les *crustacés* des *insectes*, à cause de la symétrie commune de leurs parties, et de la structure articulée, pareillement commune, de leurs membres et de leur corps; il sépara les *annélides* ou *vers à sang rouge* des *vers intestinaux*, car il fit voir que les premiers ont une vraie circulation, un système nerveux distinct, un corps articulé, tandis que les autres n'ont ni circulation, ni système nerveux distinct, ni corps proprement articulé. Il montra que les *mollusques*, qui ont une organisation si riche, un cerveau, des yeux, et des yeux souvent très-compliqués, quelquefois des oreilles, toujours des glandes sécrétoires nombreuses, une circulation double, etc., devaient d'abord être élevés fort au-dessus des *polypes* et des autres *zoophytes*, dont la plupart n'ont pas même des organes distincts, et à côté desquels on les avait pourtant si longtemps laissés, et ensuite que l'ensemble de ces *mollusques* formait un *groupe* qui, par l'importance de ses caractères

généraux et par le nombre des espèces qui le composent, répondait non à telle ou telle classe ou fraction des *vertébrés*, mais à tous les *vertébrés* joints ensemble ; et, reprenant alors chacune des grandes masses du règne animal, il vit que presque aucune des divisions générales, jusque-là admises, ne pouvait plus subsister, du moins avec les attributions et les limites qu'elle avait jusque-là reçues.

Par exemple, on opposait les *animaux vertébrés* aux *animaux sans vertèbres*, comme si ces deux divisions eussent été de même ordre ; on appelait également du nom de *classe*, et l'ensemble des *mollusques* et une fraction quelconque des *vertébrés*, comme si, en effet, l'ensemble des *mollusques* n'eût équivalu qu'à une fraction ou subdivision des *vertébrés*, etc.

Assurément, depuis que l'organisation si variée des *animaux sans vertèbres* était enfin connue, personne ne pouvait plus prétendre qu'il n'y eût, entre tous ces divers animaux, infiniment plus de différences qu'il n'y en a d'un *vertébré*, quel qu'il soit, à un autre. Or, si de ces deux divisions, l'une comprenait des structures infiniment plus variées

que l'autre, l'une n'équivalait donc pas à l'autre, elles n'étaient donc pas de *même ordre*, elles ne devaient donc pas être appelées de même nom.

De même, depuis que l'organisation des *mollusques* était connue, on ne pouvait plus prétendre qu'il n'y eût, entre tous ces animaux, beaucoup plus de différences qu'entre les animaux d'une seule classe de *vertébrés ;* et par conséquent encore, puisqu'il n'y avait pas *parité* entre les êtres compris dans ces deux *divisions*, il n'y avait donc pas *parité* de division, il ne devait pas y avoir *parité* de nom.

Mais ce n'était pas tout. A comparer toujours les structures, et à se régler par elles, il n'était pas moins évident que les *crustacés* réunis aux *insectes*, et ces deux groupes à celui des *vers à sang rouge* ou *articulés*, formaient, par leur importance, par le nombre de leurs espèces, par leurs structures si essentiellement diverses, une troisième division pareille ou à celle des *vertébrés* ou à celle des *mollusques*, et que tous les autres animaux, réunis dès lors sous le nom de *zoophytes*, en formaient une quatrième, pareille à chacune des trois précédentes.

Considéré sous ce nouveau point de vue, le règne animal offre donc quatre grandes divisions ou *embranchements* : celui des *vertébrés*, celui des *mollusques*, celui des *articulés*, et celui des *zoophytes*.

Chacun de ces *embranchements* est formé sur un *plan* particulier, distinct, c'est-à-dire qui ne se laisse point ramener à celui des autres; et ils sont tous pareils les uns aux autres ou de même ordre, c'est-à-dire que les êtres qu'ils renferment offrent, dans leur structure, des ressemblances ou des différences pareilles ou équivalentes.

Ainsi les *vertébrés* ont leur *plan*; les *mollusques* ont leur *plan*; les *articulés*, les *zoophytes*, ont le leur; et tous ces *plans* sont également circonscrits, c'est-à-dire qu'aucune nuance, qu'aucun intermédiaire, qu'aucun lien, ne peut faire passer de l'un à l'autre sans rupture, sans *hiatus*, sans saut.

Une sorte de *circonvallation* les sépare. On peut aller, par des modifications plus ou moins graduées, de *l'homme*, considéré dans son organisation aux autres *mammifères*, des *mammifères* aux *oiseaux*, des *oiseaux* aux *reptiles*, des *reptiles* aux

poissons ; mais, des *poissons* aux *mollusques,* des *mollusques* aux *articulés*, des *articulés* aux *zoophytes*, il n'y a plus de nuance, de gradation, de passage. Tout à coup le *plan* change, et une nouvelle forme se montre ; mais, prise en elle-même, cette nouvelle forme, ce nouveau *type*, est également constant, dominant, uniforme : tous les *mollusques* répètent aussi exactement leur type, le type *mollusque*, que les *vertébrés*, les *articulés*, les *zoophytes*, répètent le leur, le type *vertébré*, *articulé* ou *zoophyte*.

Dans la chaîne immense des êtres du règne animal, il y a donc quatre grandes formes, quatre grands *types ;* et il n'y en a que quatre.

Ce grand fait, le plus élevé de tous, est également beau, soit qu'on le considère du côté par lequel il montre qu'à quelques modifications secondaires près tous les animaux rentrent exactement dans l'une ou l'autre de ces grandes formes, soit qu'on le considère par le côté qui montre qu'entre chacune de ces grandes formes il n'y a nulle nuance, nul degré, nulle *forme* intermédiaire.

... *vertébrés* seuls ont une moelle épinière,

long cône médullaire duquel partent les nerfs, et qui s'épaissit, à son bout antérieur, pour former l'encéphale; seuls ils ont un double système nerveux, celui de la moelle épinière et celui du grand sympathique; seuls ils ont un canal composé de vertèbres osseuses ou cartilagineuses. Mais tous ont cette moelle épinière, ce grand sympathique, ces vertèbres; ils ont tous des sens au nombre de cinq, des mâchoires au nombre de deux et horizontales, le sang rouge, un cœur musculaire, un système de vaisseaux chylifères et absorbants, un foie, une rate, un pancréas, des reins, etc. En un mot, plus on examine toute leur organisation, plus on leur trouve de ressemblances.

Mais plus aussi on leur trouve de différences avec tous les autres *embranchements*. Les *mollusques*, par exemple, ont bien encore un cerveau, quoique infiniment réduit; mais ils n'ont plus de moelle épinière, et par suite plus de vertèbres; ils n'ont plus de grand sympathique; et leur système nerveux unique, au lieu d'être placé au-dessus du canal digestif, comme dans les *vertébrés*, est toujours placé, au contraire, sauf le seul ganglion qui représente le cerveau, au-dessous de ce canal,

et relégué parmi les viscères; enfin, ils n'ont ni vrai squelette, ni vaisseaux absorbants, ni rate, ni pancréas, ni veine porte, ni reins; l'organe de l'odorat manque à tous; celui de la vue à plusieurs; une seule famille possède celui de l'ouïe, etc.; mais ils ont tous un système complet et double de circulation, des organes respiratoires circonscrits, un foie, etc. En un mot, si, par le manque de moelle épinière, de vertèbres, de squelette, de grand sympathique, etc., ils diffèrent essentiellement des *vertébrés*, ils semblent, par la richesse de leurs organes vitaux, par leur double circulation, leur respiration, leur foie, etc., venir immédiatement après eux, et mériter de former ainsi le second des quatre *embranchements* du règne animal.

Le troisième, ou celui des *articulés*, ne diffère pas moins de celui des *mollusques* que ceux-ci ne diffèrent des *vertébrés*. Les animaux de cet *embranchement* ont un petit cerveau comme les *mollusques*, et ce petit cerveau est aussi placé sur l'œsophage; mais, ce qui manque aux *mollusques*, ils ont une sorte de moelle épinière, composée de deux cordons qui règnent le long du ventre et s'y unissent d'espace en espace par des nœuds ou gan-

glions, d'où partent les nerfs; et toutefois cette moelle épinière, qui les éloigne des *mollusques*, ne les rapproche pas des *vertébrés*, car, à l'inverse de celle des *vertébrés*, toujours placée au-dessus du canal digestif, elle est toujours placée au-dessous. Par une inversion opposée, le cœur, qui est au-dessous de ce canal dans les *vertébrés*, est au-dessus dans les *articulés;* et ce que je viens de dire de leur moelle épinière peut se dire de leur squelette, quand ils en ont : c'est que ce squelette, tout en les éloignant des *mollusques*, n'est pas un trait qui les rapproche des *vertébrés;* car, à l'inverse de celui des *vertébrés*, qui est intérieur et recouvert par les muscles, il est extérieur et recouvre les muscles. En un mot encore, les traits qui séparent les *articulés* des *mollusques* sont essentiels, profonds, sont de ces traits qui décident de la nature des êtres ; et les traits qui semblent les rapprocher des *vertébrés* ne les en rapprochent qu'en apparence.

Le quatrième *embranchement* n'offre pas des caractères moins circonscrits, moins déterminés que les trois autres. Le premier de ces caractères est que toutes les parties y sont disposées autour d'un centre comme les rayons d'un cercle ; le se-

cond est la dégradation, la simplification successive de leur structure. Du premier caractère vient le nom d'*animaux rayonnés*, ou d'animaux dont toutes les parties sont en *rayons*, en *étoile;* et du second vient celui de *zoophytes*, ou d'*animaux plantes*, d'*animaux* qui, par la simplicité de leur organisation, se rapprochent le plus des *plantes*.

Ainsi le règne animal a quatre grandes formes, quatre grands types : le type *vertébré*, le type *articulé*, le type de masse ou *mollusque*, le type *rayonné* ou d'étoile; et l'on reconnaît bientôt, pour peu qu'on y réfléchisse, que chacune de ces formes générales du corps dépend de la forme même du système dominant de l'économie, c'est-à-dire du système nerveux.

Les *animaux vertébrés* ont un tronc de chaque côté duquel se rangent symétriquement toutes leurs parties; c'est que leur système nerveux forme un cône médullaire central de chaque côté duquel partent, en ordre symétrique, les nerfs de toutes ces parties. Les *mollusques* ont un corps en masse : c'est que leur système nerveux n'a qu'une disposition confuse; le corps des *articulés* reprend plus de symétrie, mais c'est que leur système ner-

veux en a déjà repris ; ce corps est articulé à l'extérieur, c'est que le système nerveux l'est à l'intérieur ; enfin, et jusque dans les *animaux rayonnés*, les derniers vestiges du système nerveux qu'on distingue encore dans quelques-uns ont cette même forme étoilée qu'affecte leur corps entier.

La forme du système nerveux détermine donc la forme de tout l'animal, et la raison en est simple : c'est qu'au fond le système nerveux est tout l'animal en effet, et que tous les autres systèmes ne sont là que pour le servir et l'entretenir. Il n'est donc pas étonnant que, la forme de ce système restant la même pour chaque *embranchement*, la forme générale de chaque *embranchement* reste la même, et que, cette forme changeant d'un *embranchement* à l'autre, la forme de chaque *embranchement* change.

L'*unité*, la *multiplicité* de forme du système nerveux, voilà ce qui décide de l'*unité*, de la *multiplicité* des formes du règne animal. En d'autres termes, ce dont chaque type, pris en lui-même, tire, si je puis ainsi dire, son titre d'*unité*, d'*uniformité*, c'est le système nerveux ; et c'est encore du système nerveux que les divers types, compa-

rés entre eux, tirent leur titre de distinction et de différence.

Le système nerveux ne varie donc, du moins dans sa *forme générale* (car il ne saurait être question ici de ses variations secondaires), que d'un type à l'autre. Tous les autres systèmes, placés au-dessous de lui, varient dans chaque type; mais leur variation est toujours graduée d'après leur importance, et c'est encore ici l'une des plus belles lois de l'économie animale.

On peut déterminer d'avance quelle sera la variation d'un organe donné, d'après sa seule importance connue; et l'échelle graduée de ces variations, pour les divers organes, est ce qu'on nomme la *subordination des caractères*, laquelle n'est donc que l'expression de la *subordination même des organes*.

Or, nous venons de voir que les modifications du système nerveux donnent les premiers *groupes*, les premières *divisions* ou les *embranchements;* les modifications des organes de la circulation et de la respiration, lesquels viennent immédiatement après le système nerveux par leur importance, donneront donc les premières *subdivisions* ou les *classes*.

Les *animaux vertébrés* offrent ou une respiration complète, mais simple, et une circulation double, ce qui est le cas *des mammifères;* ou une respiration et une circulation doubles, ce qui est le cas des *oiseaux;* ou une respiration simple, mais complète, puisqu'elle est toujours aérienne, combinée avec une circulation simple, ce qui est le cas des *reptiles;* ou une circulation double, combinée avec une respiration incomplète, c'est-à-dire aquatique, ce qui est le cas des *poissons*. Les *animaux vertébrés* se partageront donc, d'après leurs organes de la circulation et de la respiration combinés, en quatre classes : les *mammifères*, les *oiseaux*, les *reptiles* et les *poissons*.

De même pour les *mollusques :* les uns ont trois cœurs, les autres deux, les autres un; de ces cœurs, il y en a qui n'ont qu'un seul ventricule et une seule oreillette; d'autres, un seul ventricule et deux oreillettes; d'autres, un seul ventricule sans oreillette, etc.; enfin, certains *mollusques* respirent par une cavité pulmonaire, d'autres, par des branchies, etc.; et l'on conçoit que la combinaison de toutes ces variations des organes circulatoires et respiratoires nous donnera les classes des *mollusques*, comme elle nous a donné les clas-

ses des *vertébrés*. Ces classes des *mollusques*, ainsi déterminées, sont au nombre de six : les *céphalopodes*, les *gastéropodes*, les *acéphales*, les *ptéropodes*, les *brachiopodes* et les *cirrhopodes*.

La combinaison des organes qui nous dirigent nous donnera de même, et même d'une manière bien plus tranchée encore, la subdivision du troisième *embranchement* en quatre classes : les *annélides*, dont le sang est rouge, comme celui des *vertébrés*; les *crustacés*, dont le sang est blanc, comme celui de tous les autres *animaux sans vertèbres*, qui, de plus, ont un cœur placé dans le dos, etc.; les *arachnides*, qui n'ont plus, pour cœur, qu'un simple vaisseau dorsal qui envoie des branches artérielles et en reçoit de veineuses; et les *insectes*, qui n'ont plus de vaisseaux du tout, ni artères, ni veines, qui n'ont qu'un vestige de cœur, et dont la respiration ne se fait plus par des organes circonscrits, mais par des *trachées* ou vaisseaux élastiques répandus dans tout le corps.

Dans cet *embranchement* des *articulés* s'observe donc le passage des animaux qui ont une circulation à ceux qui n'en ont point, et le passage correspondant de ceux qui respirent par des branchies

circonscrites à ceux où les trachées distribuent l'air à toutes les parties.

C'est dans le quatrième *embranchement*, ou celui des *zoophytes*, des *rayonnés*, que s'observe la disparition, la fusion graduée et successive de tous les organes dans la masse générale. Ainsi quelques-uns de ces animaux ont encore des vaisseaux clos, des organes de respiration distincts, etc.; d'autres, qui n'ont plus ni de pareils vaisseaux pour la circulation ni de pareils organes pour la respiration, ont encore des intestins visibles; ce n'est que dans les derniers que tout semble se réduire à une pulpe homogène; et c'est sur ces divers degrés de complication de leur structure que se fonde leur subdivision en cinq classes : les *échinodermes*, les *vers intestinaux*, les *acalèphes*, les *polypes* et les *infusoires*.

Le système nerveux avait donné les *embranchements;* les organes de la circulation et de la respiration combinés donnent les *classes;* et ces classes, comparées entre elles, ne sont pas moins circonscrites, pas moins closes, que les *embranchements*, comparés entre eux.

Il n'y a pas plus, toute proportion gardée, de

passage d'une *classe* à l'autre que d'un *embranchement* à l'autre. Entre un *mammifère* et un *oiseau*, entre un *oiseau* et un *reptile* ou un *poisson*, il y a un intervalle, un *hiatus* aussi marqué, quoique moins profond, qu'entre un *vertébré* et un *mollusque*, un *mollusque* et un *articulé*, un *articulé* et un *zoophyte*. Il y a des *mammifères* qui *volent* (la *chauve-souris*), il y en a qui *nagent* (les *cétacés*); mais ces exemples-là même montrent qu'entre un *mammifère* et un *oiseau*, entre un *mammifère* et un *poisson*, c'est tout autre chose que la petite circonstance de *nager* ou de *voler* qui fait la différence : une modification des *pattes*, une modification de la *queue*, ont suffi pour faire *voler* la *chauve-souris*, pour faire nager le *cétacé*; mais, entre un *mammifère* et un *oiseau*, entre un *mammifère* et un *poisson*, ce n'est plus de simples modifications pareilles qu'il s'agit, c'est tout l'essentiel de l'être qui a changé.

On aurait beau se rejeter sur la *composition*, et vouloir y trouver cette *unité générale* que n'a pas le *plan* : *l'unité de composition* change plutôt que l'*unité de plan*.

Ainsi, parmi les *mammifères*, plusieurs ont une *clavicule*, et d'autres n'en ont pas; quelques-uns

ont au-devant du bassin un os particulier, appelé *os marsupial*, et il n'y a rien de pareil dans la plupart; le plus grand nombre a quatre membres, et les *cétacés* n'en ont que deux, etc. ; ainsi, parmi les *reptiles*, quelques-uns, comme les *couleuvres*, ont plusieurs centaines de *vertèbres*, et d'autres n'ont que neuf vertèbres, comme la *grenouille* ; il y en a qui ont *quatre membres*, comme les *lézards*, et d'autres qui n'en ont point, comme les *serpents*, etc. Rien ne varie donc plus que l'*unité de composition*, c'est-à-dire que le *nombre des matériaux*.

Au contraire, l'*unité de plan* subsiste beaucoup plus. Par exemple, il y a des *mammifères* qui ont une *clavicule* complète et d'autres qui n'en ont point; mais, entre les uns et les autres, on peut placer des *mammifères* qui ont un vestige de *clavicule*. Les *cétacés* manquent d'extrémités postérieures, mais ils conservent un vestige de ces extrémités dans deux petits os suspendus dans les chairs; l'*orvet*, qui est un *lézard* sans membres apparents, conserve un vestige de ces membres caché sous la peau, etc.; et tous ces vestiges sont autant de preuves qui témoignent du plan primitif,

de l'unité de ce plan, de la tendance profonde qu'il a à se reproduire.

Mais ce ne sont pas des passages : tout au contraire; car, après les *mammifères*, qui n'ont pas de *clavicules*, viennent les *oiseaux*, qui en ont deux de chaque côté, ou quatre; après les *cétacés*, qui n'ont pas de membres postérieurs, viennent les *oiseaux* chez qui ces membres ne manquent jamais, etc. Enfin, si jamais quelque chose a pu faire croire à un *passage* d'une classe à une autre, c'est assurément ce qui se voit dans certains *reptiles*, les *batraciens*, qui, pendant une partie de leur vie, respirent par des *branchies*, et qui, pendant l'autre partie, respirent par des *poumons*. On pouvait croire, en effet, que ces *branchies* par lesquelles l'animal respire dans le jeune âge, sont le même organe que ces *poumons* par lesquels il respire dans l'âge adulte; et qu'ainsi on avait là un organe qui, par une simple modification, serait *passé* de l'état d'*organe de poisson* à l'état d'*organe de reptile*; mais il n'en est rien. Les *batraciens* ont, en même temps, pendant tout leur jeune âge, des *branchies* et des *poumons;* et d'autres *reptiles*, tels que les *sirènes* et les *protées*,

conservent, pendant toute leur vie, ce double appareil intérieur et extérieur de respiration; et rien ne montre plus clairement que l'un de ces appareils n'est pas l'autre, que l'un ne se transforme pas en l'autre, qu'il n'y a point *passage* de l'un à l'autre.

On a vu comment le système nerveux donne les *embranchements*, comment les organes de la circulation et de la respiration donnent les *classes;* on conçoit que des organes, de plus en plus subordonnés, donneront successivement les *ordres*, les *familles*, les *tribus*, les *genres*, les *sous-genres*, en un mot, tout l'échafaudage de la méthode.

Ainsi, pour les *mammifères*, par exemple (car il serait trop long de suivre le déroulement de la méthode dans toutes les classes), les organes combinés du *toucher* et de la *manducation* partagent cette *classe* en neuf *ordres:* l'*homme*, qui a les *trois sortes de dents* (*molaires*, *canines* et *incisives*), et qui a le *pouce opposable* aux deux extrémités antérieures seulement; les *quadrumanes*, qui ont les *trois sortes de dents* aussi, et, de plus, le *pouce opposable* aux quatre extrémités; les

carnassiers, qui ont encore les *trois sortes de dents*, mais qui n'ont plus de *pouce opposable*, par conséquent plus de *mains*, qui n'ont que des *pieds*, mais des *pieds* dont les *doigts* sont encore *mobiles*; les *rongeurs*, dont les doigts diffèrent peu de ceux des *carnassiers*, mais qui n'ont plus que *deux sortes de dents*, les *molaires* et les *incisives;* les *édentés*, dont les *doigts* sont déjà *moins mobiles*, plus enfoncés dans de grands ongles, qui n'ont jamais que des *molaires* et des *canines*, quelquefois que des *molaires*, et quelquefois point de dents du tout; les *marsupiaux*, ou *animaux à bourse*, petite chaîne collatérale aux trois ordres précédents, c'est-à-dire dont les uns répondent aux *carnassiers*, les autres aux *rongeurs*, et les autres aux *édentés;* les *ruminants*, qui forment un ordre si distinct par leurs pieds fourchus, leur mâchoire supérieure sans vraies incisives, leurs quatre estomacs; les *pachydermes*, qui comprennent tous les autres *quadrupèdes* à sabots; et les *cétacés*, qui n'ont point du tout d'extrémités postérieures.

Les modifications principales des organes combinés du *toucher* et de la *manducation* ayant

donné les *ordres*, des modifications secondaires de ces mêmes organes donneront les *familles;* et des modifications, de plus en plus subordonnées, donneront tous les autres groupes, les *tribus*, les *genres*, les *sous-genres*, jusqu'à ce qu'on arrive enfin aux *espèces* pour lesquelles tout l'échafaudage est fait.

Ainsi, et pour nous borner encore à un seul ordre des *mammifères*, celui des *carnassiers*, par exemple, on vient de voir que l'un des caractères de cet ordre est d'avoir des doigts *mobiles*. Or, supposez ces doigts devenus très-longs et réunis par des membranes de manière à former un organe de vol, comme dans la *chauve-souris*, et vous aurez la *famille des chéiroptères;* supposez que, ces doigts restant libres, l'animal appuie en marchant sur toute la plante du pied, et vous aurez la *tribu des plantigrades;* supposez qu'il ne marche que sur le bout des doigts, et vous aurez celle des *digitigrades*, etc.; et pareillement pour les organes de la *manducation:* on a vu que cet ordre a les trois sortes de dents, et c'est là ce qui constitue son caractère comme *ordre;* mais supposez maintenant que les dents *molaires* (lesquelles décident toujours par leur forme du régime de

l'animal) soient faibles et hérissées de pointes coniques, et vous aurez la *famille des insectivores;* supposez ces mêmes *molaires* devenues plus fortes et hérissées, au lieu de simples pointes coniques, de parties plus ou moins tranchantes, et vous aurez la *famille des carnivores;* et, dans cette *famille des carnivores*, selon que les *molaires* seront ou *entièrement tranchantes*, ou plus ou moins mêlées de parties à *tubercules mousses*, vous aurez ou le *genre des ours*, dont presque toutes les dents sont *tuberculeuses;* ou celui des *chiens*, qui n'ont plus que deux *tuberculeuses;* ou celui des *chats*, etc., qui n'ont plus de *tuberculeuses* du tout, qui n'ont plus que des *dents tranchantes*, qui sont *exclusivement carnivores* par conséquent, tandis que les *chiens* peuvent mêler encore quelques végétaux à leur régime, et que les *ours* peuvent se nourrir entièrement de végétaux; car (et c'est ici l'un de ces *rapports nécessaires* entre les organes, rapports sur lesquels je reviendrai bientôt) on peut presque calculer la proportion du régime de ces animaux, c'est-à-dire les proportions mêmes de leur canal alimentaire, d'après l'étendue de la surface tuberculeuse de leurs dents, comparée à la partie tranchante.

Ce que je viens de dire des *familles*, des *tribus*, des *genres* que j'ai pris pour exemples, je pourrais le dire de toutes les autres *familles*, de toutes les autres *tribus*, de tous les autres *genres;* et l'on voit dès lors comment la seule place d'un être dans l'un de ces *groupes* nous apprend, aussi exactement que la description la plus détaillée, tout ce qui se rapporte à l'organisation de cet être, ou au degré d'organisation qui correspond au groupe où il est placé.

Qu'on me dise d'un être, par exemple, qu'il est placé dans le genre *chat*, et j'en conclurai aussitôt non-seulement qu'il a *toutes ses molaires tranchantes* comme *chat*, mais encore qu'il a les *trois sortes de dents*, les *doigts mobiles*, etc., comme *carnassier;* mais qu'il a une circulation double et une respiration complète, comme *mammifère;* mais qu'il a une moelle épinière, un canal composé de vertèbres, cinq sens, etc., comme *vertébré*. Je connaîtrai donc tout l'ensemble de son organisation par sa seule place ; et ce qui me restera à en dire se réduira nécessairement à quelques mots, à l'indication de ses caractères propres ou *spécifiques*.

Or, comme le nombre des êtres connus est immense, et que, tout immense qu'il est, il ne peut manquer de s'accroître beaucoup encore, on sent tout l'avantage de pouvoir substituer ainsi quelques mots à une description complète ; de n'avoir à dire de chaque espèce que ce qui lui est propre ; de pouvoir suppléer, par sa seule place, à tout ce qu'elle a de commun avec tout le reste du règne ; mais on sent aussi que, pour que la méthode offre cet avantage, il faut, et que tous ses *groupes* soient rigoureusement subordonnés entre eux, et que chacun d'eux ne comprenne que des êtres de même structure.

Des *groupes* bien faits permettent seuls des propositions générales. Sans propositions générales, il n'y a pas de méthode ; sans méthode, il n'y a pas de brièveté, mérite suprême de toute science où le nombre des faits est immense, comme dans toute branche de l'histoire des êtres de la nature.

Un *genre*, une *famille*, un *ordre*, mal faits, s'opposent à toute proposition générale relative à ce *genre*, à cette *famille*, à cet *ordre*. Ainsi, en plaçant la *sirène* et l'*anguille* dans le même *genre*,

Gmelin avait rendu impossible de dire rien de général sur ce *genre;* en plaçant la *seiche* et le *polype d'eau douce* dans le même *ordre*, il avait rendu impossible de dire rien de général sur cet ordre; et, en plaçant les *mollusques*, les *vers*, les *zoophytes* dans la même classe, Linnæus avait rendu toute proposition générale, relative à cette *classe*, impossible, etc.

Des *groupes* bien faits permettent donc de dire, en une seule fois, pour toutes les espèces qu'ils contiennent, ce qu'il aurait fallu, sans cela, répéter autant de fois qu'il y aurait eu d'espèces demeurées éparses et détachées. Mais, au milieu de tous ces *groupes*, et sous le point de vue qui m'occupe ici, les *genres* ont une importance qui leur est propre. C'est qu'étant le *premier rapprochement des espèces*, tout le reste de l'échafaudage est, pour ainsi dire, fondé sur eux; et qu'il suffirait d'un *genre* mal fait pour rompre l'*unité* d'une *famille*, d'un *ordre*, d'une *classe* entière.

D'ailleurs, étant plus près des *espèces*, plus ils n'en rapprocheront que de conformes entre elles, moins il restera à dire pour chacune d'elles; et c'est ici que se voient bien et tout l'inconvénient de ces *grands genres*, où, naguère encore, on en-

tassait tant d'espèces si disparates, et tout l'avantage de couper ces *genres* par des *sous-genres*: artifice heureux qui prévient la confusion, en rapprochant d'une manière plus étroite les espèces qui ont entre elles des ressemblances plus particulières ou plus intimes.

Aussi, grâce à cet art de ne former ses *genres* que d'espèces à organisations parfaitement conformes ; grâce à cet autre art de couper les *genres* trop vastes par des *sous-genres* qui, plus rapprochés encore des *espèces*, en marquent mieux aussi tous les degrés de ressemblance ; grâce à cet art, enfin, de procéder par des généralités graduées, de régler le développement de chaque proposition sur son importance, de ne jamais répéter pour une *espèce* ce que l'on peut dire pour tout un *genre*, ni pour un *genre* ce que l'on peut dire pour tout un *ordre*, etc., l'auteur est-il parvenu à resserrer dans un court espace une matière qui, sans tous ces moyens d'abréviation, aurait pu remplir bien des volumes.

Mais tout ce travail des *genres*, des *sous-genres*, etc., que l'on vient de voir, suppose un autre travail non moins considérable, je veux dire l'éta-

blissement positif des *espèces* : dernier point sur lequel le règne animal n'offrait pas moins de confusion que sur tous les autres.

Il ne suffisait donc pas d'avoir refait ou créé presque toutes les divisions de ce règne ; il fallait encore revoir toutes les espèces, les revoir une à une, et revoir jusqu'à leurs *synonymes*, car tantôt plusieurs se trouvaient confondues sous le même nom, tantôt, au contraire, une seule comptait pour plusieurs sous différents noms ; et cette *critique* de tant de noms, imposés à tort ou à raison à un si grand nombre d'espèces, n'est assurément ni la partie de l'ouvrage qui a dû offrir le moins de difficultés à l'auteur, ni celle qui aura sauvé le moins d'embarras à ses successeurs. Il suffit, en effet, de jeter les yeux sur les écrits d'histoire naturelle qui ont paru depuis la première édition du *Règne animal* pour voir combien ce travail de synonymes, dont je parle ici, et cet art d'établir des divisions dans les grands *genres*, dont je parlais tout à l'heure, ont déjà porté d'heureux fruits.

J'ai dit, à propos des *embranchements*, et j'ai répété, à propos des *classes*, que chacun de ces

groupes est nettement circonscrit et clos : on peut en dire autant de tous les autres groupes de tous les degrés.

Linnæus a dit que la *nature ne fait pas de sauts*, et Bonnet que l'*échelle des êtres ne forme qu'une seule ligne continue*. Le contre-pied de ces deux propositions serait beaucoup plus exact.

La vérité est que les différents *groupes* sont séparés entre eux par des intervalles plus ou moins marqués, plus ou moins profonds ; et il y a même, dans l'organisation des animaux, une raison évidente de tous ces intervalles.

L'organisation d'un animal n'est, en effet, qu'une certaine combinaison d'organes ; mais toutes les combinaisons d'organes ne sont pas possibles. Par exemple, un *estomac* de carnivore suppose nécessairement des *dents tranchantes* pour dépecer une proie, des *doigts mobiles* pour la saisir, etc. ; par la même raison, les animaux à sabot sont tous de nécessité *herbivores*, parce que leurs pieds sans doigts mobiles ne leur permettraient pas de saisir une proie vivante, parce que leurs *molaires* à couronne plate ne leur permettraient pas de la dépecer, etc.

Il y a donc une harmonie nécessaire qui règle

la combinaison des organes; il y a de ces organes qui s'excluent; il y en a qui se nécessitent; encore une fois, toutes leurs combinaisons ne sont donc pas possibles; et, de cela seul que toutes les combinaisons d'organes ne sont pas possibles, il suit nécessairement qu'il doit y avoir de certaines lacunes, de certains vides, de certains *hiatus*, entre les combinaisons possibles et les combinaisons impossibles, ou entre les différents *groupes*, entre les différents êtres; et que ces *hiatus* sont déterminés par les *lois* ou *conditions d'existence* de ces êtres mêmes.

La première édition du *Règne animal* (laquelle succédait au *Tableau élémentaire de l'histoire naturelle des animaux*[1], ouvrage où se trouvent déjà presque tous les premiers germes des idées développées plus tard dans les deux éditions du *Règne animal*) n'avait que quatre volumes; la seconde en a cinq. Le premier contient les *mammifères* et les *oiseaux;* le second contient les *reptiles* et les *poissons;* le troisième les *mollusques*, les *annélides*, les *zoophytes;* et les deux autres, les *crustacés*, les *arachnides* et les *insectes*.

[1] Publié en l'an VI. Voyez, ci-devant, la note de la page 18.

Ces deux-ci sont de M. Latreille, « l'homme de « l'Europe qui, dit M. Cuvier, avait le plus pro- « fondément étudié ces animaux. »

Un ouvrage de la nature de celui-ci, devenu, dès son apparition, le guide de tous les *zoologistes*, devait bientôt être traduit dans toutes les langues. Il l'a été, en effet, en anglais, par M. Griffith; en italien, par M. l'abbé Ranzani ; et en allemand, par M. Schinz.

II

Du livre intitulé : Histoire naturelle des Poissons[1].

Ce livre peut être considéré sous deux rapports très-distincts : sous le rapport du grand nombre d'espèces nouvelles dont il a enrichi la zoologie, et sous le rapport de l'application que l'auteur y a faite à une classe déterminée du règne animal des *lois empiriques* de la méthode.

Je ne dirai que quelques mots sur l'ouvrage considéré sous le premier point de vue, lequel se prêterait peu, d'ailleurs, aux études philosophiques qui m'occupent ici.

Aristote avait connu et nommé cent dix-sept espèces de poissons; Pline n'en connut que quatre-

[1] Le premier volume est de 1828. L'ouvrage doit avoir vingt volumes. Huit avaient déjà paru avant la mort de M. Cuvier ; plusieurs autres ont paru depuis par les soins de M. Valenciennes, collaborateur de M. Cuvier pour l'ouvrage entier.

vingt-quinze ou quatre-vingt-seize; Oppien en nomme cent vingt-cinq; Athénée, cent trente; Élien, cent dix; Ausone nomme, pour la première fois, la *truite saumonée*, la *truite commune*, le *barbeau*, et quelques autres poissons d'eau douce. En tout, les anciens avaient distingué et nommé cent cinquante espèces de poissons : une quarantaine d'espèces, à peu près, avaient donc seules échappé aux recherches d'Aristote; et, quant à la structure de ces animaux, on n'ajouta rien à ce qu'il en avait dit.

Au milieu du seizième siècle paraissent Rondelet, Belon, Salviani, ces trois auteurs originaux qui ont fondé l'*ichthyologie*.

Or, Belon décrit et nomme environ cent trente poissons ; Salviani en nomme quatre-vingt-dix-neuf; et Rondelet jusqu'à deux cent quarante-quatre, dont cent quatre-vingt-dix-sept de mer et quarante-sept d'eau douce.

Enfin, si, négligeant quelques auteurs secondaires, nous venons à Ray et à Willughbi, nous trouvons que le nombre des poissons connus est déjà de plus de quatre cents : il est à peu près le même dans Artedi et dans Linnæus ; il est d'environ quatorze cents dans Bloch et dans Lacépède;

il est de plus de cinq mille dans l'ouvrage de M. Cuvier.

Et ce grand enrichissement ne frappe pas moins, si l'on s'attache à une *famille* en particulier, que si l'on embrasse la *classe* entière. Ainsi, par exemple, Artedi n'avait connu que neuf espèces de *perches;* et M. Cuvier en décrit près de quatre cents espèces. C'est, dans une seule *famille*, beaucoup plus de poissons que n'en connut l'antiquité entière; c'est autant qu'en connurent Artedi et Linnæus; c'est près du tiers de ce qu'en ont connu Bloch et Lacépède, les deux ichthyologistes les plus récents.

Mais je me hâte d'arriver à la partie philosophique de l'ouvrage de M. Cuvier, je veux dire à la *distribution des espèces*, ou plutôt à l'esprit qui a dirigé l'auteur dans cette *distribution*.

Aristote avait déjà reconnu que les vrais caractères des poissons consistent dans les *branchies* et dans les *nageoires*.

Les animaux vertébrés, à *branchies* et à *nageoires*, forment donc la classe des poissons.

Des *vertèbres*, ou, plus exactement, un *squelette intérieur*, car les vertèbres ne composent pas

à elles seules ce squelette, des *branchies* et des *nageoires*, voilà les traits communs.

Les traits différentiels sont : un squelette *osseux* ou *cartilagineux;* des branchies *libres* ou *fixes;* des nageoires *molles* ou *épineuses;* des nageoires ventrales, tour à tour placées *devant*, *derrière* ou *sous* les pectorales; des dents, tour à tour placées à l'*inter-maxillaire*, aux *maxillaires*, au *vomer*, aux *palatins*, à la *langue*, aux *arceaux des branchies*, etc.; la forme de ces dents, en *plaque*, en *velours*, en *pointes*, etc.; des opercules ou couvercles des branchies, *lisses*, *écailleux*, *dentelés*, ou *aigus et armés d'épines*, ou *obtus et sans armures*, etc., etc.; et c'est sur la combinaison variée de ces *traits différentiels* ou *caractères* que portent toutes ces méthodes diverses qu'on a successivement imaginées pour le classement des poissons.

On conçoit que qui n'emploierait qu'un ou deux de ces caractères n'aurait qu'une *méthode artificielle*, c'est-à-dire *incomplète*, comme Linnæus; que qui les emploierait tous indistinctement n'aurait qu'une *méthode confuse*, comme tant d'ichthyologistes; et que la *méthode naturelle*, c'est-à-dire exacte et *complète*, consiste à les employer tous, et

à n'en employer aucun que *selon l'ordre relatif de son importance*.

Deux points dominent toute idée de *méthode naturelle* : l'un, de n'employer que des caractères *vrais ;* l'autre, de n'accorder à chacun de ces caractères que le *degré précis de son importance*.

Mais, *pour n'employer que des caractères vrais*, c'est-à-dire pour ne pas attribuer à telle ou telle espèce tel ou tel caractère qui lui manque, et réciproquement, pour ne pas la supposer dépourvue de tel ou tel autre qu'elle possède, on sent qu'il faut connaître toutes les espèces.

D'un autre côté, pour n'attribuer à chaque caractère que le *degré de son importance*, on sent que cette connaissance complète des espèces, déjà si vaste et si difficile par elle-même, ne suffirait pourtant pas, et qu'il faut encore avoir comparé ces caractères sous tous leurs rapports, qu'il faut avoir varié, multiplié, épuisé toutes leurs combinaisons.

Or, sur ces deux points, qui, au fond, sont toute l'ichthyologie, c'est-à-dire, et pour la *détermination des espèces*, et pour l'*évaluation des caractères*

d'après lesquels on rapproche ou distribue ces espèces, tout, jusqu'à M. Cuvier, était presque également à faire.

On ne connaissait pas les espèces des poissons : les preuves en sont dans toutes les pages du livre que j'analyse. On ne se faisait aucune idée juste des caractères qui décident de leur rapprochement ou distribution : la preuve en est dans ces transpositions perpétuelles que l'on voit subir aux mêmes espèces dans les différents cadres des auteurs.

Tout n'est pas également important dans une méthode. Il importe peu sans doute que, dans une distribution ichthyologique, les poissons *cartilagineux* précèdent ou suivent les poissons *osseux*; que les poissons à *nageoires épineuses* viennent avant ou après les poissons à *nageoires molles*, etc. Ce qui importe, c'est que, dans une *famille*, dans un *genre* de poissons donnés, on n'intercale aucune espèce qui ne participe à l'organisation commune du *genre* ou de la *famille*, c'est qu'on n'exclue aucune des espèces que cette organisation commune rassemble.

Bernard de Jussieu a, le premier, vu pour les

végétaux, et M. Cuvier a, le premier, montré pour les animaux, que toute méthode générale qui ne respecte pas les *familles et les genres naturels*, c'est-à-dire le rapprochement des espèces fondé sur l'ensemble de leurs organes, n'est qu'un jeu d'imagination.

Ainsi donc la première condition est de *déterminer les espèces*; la seconde est de les *rapprocher* d'après l'ensemble de leur structure; la troisième est de *subordonner* toute méthode ou distribution générale à ces déterminations et à ces rapprochements.

Mais c'est ici la guerre perpétuelle de l'esprit d'observation et de l'esprit de système. L'esprit de système part d'un caractère, pris *à priori*, et soumet violemment la distribution des espèces à ce caractère. Linnæus ne voit, en botanique, que les étamines, et il rapproche le *chêne* de la *pimprenelle*; Bloch ne voit, en ichthyologie, que le nombre des nageoires, et il met la *raie* près du *brochet*.

L'esprit d'observation suit une marche inverse. Il détermine d'abord les espèces; les espèces connues, il les rapproche en genres, en

familles; ces rapprochements opérés, il lie les groupes qui en résultent par une distribution générale; et cette distribution générale, il la soumet partout à la condition de ne rompre ou de n'altérer aucun de ces groupes. En un mot, l'esprit de système *classe sans connaître;* l'esprit d'observation, au contraire, cherche d'abord à *connaître*, et il ne fait ensuite de toute classification générale que l'expression abrégée de ce qu'il connaît.

On voit par là que le mérite essentiel de toute bonne méthode générale, réduite à n'être qu'une *méthode empirique*, comme cela a lieu ici, n'est qu'un mérite négatif[1]; car il consiste surtout à ne pas rompre le rapprochement naturel des espèces. Au lieu donc de chercher, à l'exemple de tant d'ichthyologistes, à *ajuster*, si je puis ainsi dire, les espèces à la classification, M. Cuvier a,

[1] Le mérite de la distribution générale, dans une *méthode rationnelle*, est tout aussi positif, au contraire, que celui du rapprochement des espèces; et l'*Analyse* du *règne animal* l'a suffisamment montré. C'est que la distribution générale se fonde alors sur la *subordination des organes*, et que la *subordination des organes* donne, directement et par elle-même, la *dépendance des groupes* de la *Méthode*. (*Voyez* l'article qui suit, où je cherche à poser les caractères précis qui distinguent les méthodes *empiriques* des méthodes *rationnelles*.)

pour la première fois, renversé le problème; il a cherché une classification qui s'ajustât enfin aux espèces.

Une première coupe lui donne d'abord les deux grandes classes des poissons *cartilagineux* et des poissons *osseux*. Une seconde sépare des poissons *osseux ordinaires* tous les poissons à *structure anomale*, les syngnathes, les tétrodons, les diodons, etc. Restent les poissons *osseux ordinaires* qu'une troisième coupe partage en poissons à *nageoires molles* ou *malacoptérygiens*, et en poissons à *nageoires épineuses* ou *acanthoptérygiens*.

Des divisions d'un degré moins élevé distinguent ensuite: les poissons *cartilagineux* : en *sturioniens*, dont les branchies sont *libres*, et en *plagiostomes* et *cyclostomes*, dont les branchies sont *fixes;* les poissons *anomaux* : en *lophobranches*, dont les branchies sont en forme de *houppe*, et en *plectognathes*, dont l'intermaxillaire est soudé avec le maxillaire et l'arcade palatine avec le crâne; les *malacoptérygiens*, en *subbrachiens*, *abdominaux* et *apodes*, selon que le bassin est attaché aux os de l'épaule, ou qu'il est simplement

suspendu dans les chairs du ventre, ou que les nageoires ventrales manquent; et, quant aux *acanthoptérygiens*, comme ils lui paraissent tous se lier les uns aux autres par des rapports suivis, M. Cuvier n'en forme qu'un seul ordre, si vaste, il est vrai, qu'il renferme plus de poissons, à lui seul, que tous les autres ordres ensemble.

Ainsi les poissons *cartilagineux* ou *chondroptérygiens*, divisés en deux ordres : les *sturioniens*, d'une part, les *plagiostomes* et les *cyclostomes*, de l'autre; les poissons *anomaux*, divisés aussi en deux ordres : les *lophobranches* et les *plectognathes;* les *malacoptérygiens* en trois : les *subbrachiens*, les *abdominaux*, les *apodes*; et les *acanthoptérygiens* ne formant qu'un seul grand ordre : voilà les huit ordres, ou groupes principaux, dans lesquels M. Cuvier distribue ensuite par familles, par genres, par sous-genres, c'est-à-dire par groupes de plus en plus circonscrits, toutes les espèces de poissons connues.

Il y a loin sans doute de cette classification, si rigoureusement exacte dans toutes ses parties, à ces erreurs singulières d'Artedi, qui mêlait les *cé-*

tacés aux poissons ; de Linnæus, qui mêlait les poissons cartilagineux aux reptiles ; de Lacépède, qui fondait, sur l'absence des opercules, un ordre entier de poissons qui tous avaient ces opercules, etc.

Et toutefois, considérée en soi, et indépendamment de toute comparaison avec celles qui l'ont précédée, on ne saurait guère la regarder que comme un essai provisoire. Une classification qui laisse dans un seul ordre, celui des *acanthoptérygiens*, plus des trois quarts des poissons connus, plus de quatre mille poissons sur cinq ou six mille, n'est presque plus une classification [1].

Les vues qui ont présidé à la formation des *genres* et des *familles* sont, de tout l'ouvrage, la partie la plus nette, la mieux conçue, celle qui appelle le plus l'attention des naturalistes.

L'histoire de chaque *famille* commence par un examen général des espèces qui la constituent, et

[1] J'en faisais un jour la remarque à M. Cuvier, qui me répondit : « Cela est vrai ; j'en ferai très-probablement une autre « avant la fin de mon livre. »

des *genres*, ou familles plus circonscrites, en lesquels ces espèces s'y répartissent. Puis vient l'histoire des *genres*, en commençant par le plus connu, par celui qu'on peut regarder comme le *type de la famille*; et puis l'histoire des *espèces*, en commençant toujours par l'espèce la plus connue, par celle qu'on peut regarder comme le *type du genre*.

Ainsi, par exemple, dans les *percoïdes*, l'histoire de la famille commence par les *perches* proprement dites, *qui sont le type de la famille;* et, dans les *perches* proprement dites, l'histoire du genre commence par la *perche ordinaire*, *qui est le type du genre*. Et, dès ces premiers pas, se montre la vue générale qui domine l'ouvrage entier.

Cette vue consiste à chercher des espèces à formes tranchées : ces espèces sont comme des *types;* à grouper autour de ces types toutes les espèces que l'ensemble de leur organisation en rapproche : ces groupes sont les *genres;* à lier ensuite les genres les uns aux autres, comme on a lié les espèces entre elles : et ces genres, ainsi rapprochés, ce sont les *familles*.

La *perche ordinaire* donne le *genre des perches*, et le *genre des perches* donne la *famille* des *percoïdes;* le *maigre*, ou *sciène* proprement dite, donne le *genre* des *sciènes*, et le *genre* des *sciènes* donne la famille des *sciénoïdes*, etc., etc.

Et c'est toujours cette vue des analogies graduées qui, dans chaque *famille*, assigne la place des genres, des sous-genres, de toutes les espèces. On voit ainsi les *perches*, qui reproduisent la *perche commune*, venir après elle; les *bars*, les *varioles*, qui reproduisent les *perches*, venir après les *perches;* à ces *modifications immédiates*, on voit succéder des *modifications de plus en plus marquées*, les *serrants*, les *diacopes*, etc.; puis les *trichodons*, auxquels il faut joindre les *sillago;* puis les *myripristis*, les *holocentres;* puis les *uranoscopes*, les *vives;* puis, mais déjà à un certain intervalle, les *sphirènes;* et enfin, mais à un intervalle plus grand encore, les *polynèmes;* et avec celles-ci on voit finir la *famille des percoïdes*, ou, en d'autres termes, les espèces qui reproduisent, tout en le modifiant plus ou moins, et toujours de plus en plus, le type des premières et véritables perches.

La *distribution des espèces*, considérée sous ce point de vue, est le renversement complet des *méthodes artificielles*.

Dans ces *méthodes*, on descend du *général* au *particulier*: de la *classe* à l'*ordre*, de l'*ordre* à la *famille*, de la *famille* au *genre*, du *genre* à l'*espèce*. Ici, au contraire, on remonte du *particulier* au général: de l'*espèce* au *genre*, du *genre* à la *famille*, de la *famille* à l'*ordre*, de l'*ordre* à la *classe*.

L'*espèce* donne le *genre*, car le *genre* n'est que la réunion de toutes les *espèces* les plus semblables à une *espèce* prise pour type; le *genre* donne la *famille*, car la *famille* n'est que la réunion de tous les *genres* les plus semblables à un *genre* pris pour type; et ainsi de suite pour tous les autres *groupes*: la *famille* donne l'*ordre*, l'*ordre* donne la *classe*.

Tous les *groupes* se fondent donc les uns sur les autres, et tous sur l'*espèce*. Le *rapprochement direct* des *espèces* est donc ici le premier fait, le fait auquel tout le reste se subordonne.

III

De la Méthode considérée en soi.

MÉTHODES RATIONNELLES. — MÉTHODES EMPIRIQUES.

La *méthode* est une partie de la *logique;* c'est le rapprochement des choses semblables, et l'écartement des choses dissemblables. Réunir les choses à considérations communes, séparer les choses à considérations opposées, c'est tout l'art, toute la *méthode*.

On a donc toujours eu des *méthodes*, surtout en histoire naturelle où le nombre des objets est si grand.

Buffon a beau se révolter contre les *méthodes:* à mesure que, passant des *quadrupèdes* aux *oiseaux*, il voit le nombre des espèces s'accroître, il fait lui-même des *rapprochements méthodiques*, il rapproche les *espèces* semblables, il fait des

genres : « il se soumet tacitement, dit M. Cuvier, « à la nécessité où nous sommes tous de classer « nos idées pour nous en représenter clairement « l'ensemble. »

Aristote avait déjà une *méthode*, et même excellente, du moins pour les *classes* [1]. Il savait que les *cétacés* sont des *mammifères* [2]; il distingue, dans les *animaux à sang blanc*, les *mollusques*, les *crustacés*, les *insectes*, etc. [3].

[1] Voici le bel éloge que M. Cuvier lui-même a fait des principes d'Aristote.

« Loin de nous, dit-il, l'idée de rien ôter à la gloire du grand « philosophe que nous rappelons. Nous pensons au contraire qu'il « faut faire revivre ses principes, si l'on veut donner à l'histoire « naturelle toute sa perfection, et nous voyons avec satisfaction « qu'ils commencent, en effet, à revivre. » (*Rapport historique sur les progrès des sciences naturelles*, etc.)

[2] « Le *dauphin*, dit-il, a des mamelles, et le petit tète la mère. » (*Histoire des animaux*, liv. II.) Les différences extérieures ne lui masquent pas les ressemblances internes; il met le *serpent*, qui n'a pas de membres, à côté du *lézard*, qui en a. « Le *serpent* ressemble « en tout au *lézard*, en supposant au *lézard* plus de longueur et en « lui retranchant les pieds. » (Ibid.)

[3] Seulement l'enveloppe pierreuse des *coquillages* lui fait illusion, et aux quatre classes naturelles des *mollusques*, des *crustacés*, des *insectes* et des *zoophytes*, il joint mal à propos celle des *testacés*. Au reste, une lecture attentive du livre d'Aristote y fait découvrir, avec étonnement, une foule de notions justes, même dans ce qu'on pourrait appeler l'anatomie de détail. « L'oreille, dit-il, n'a

Après la renaissance des lettres, on se contenta d'abord de la *méthode* d'Aristote; mais on sentit bientôt qu'il fallait l'étendre.

L'histoire naturelle se résout toujours en des *objets spécifiques*. La *méthode* ne sert donc réellement qu'autant qu'elle conduit à l'*espèce*. Et puisqu'elle doit conduire à l'*espèce*, il faut nécessairement qu'elle embrasse toutes les *espèces*.

Avant Linnæus on s'arrêtait, dans plusieurs *classes*, aux *genres;* dans d'autres *classes*, on allait jusqu'aux *espèces*, mais on ne parlait que de quelques-unes.

Linnæus voulut que la *méthode*, ce *catalogue distinctif* des êtres, les embrassât tous. On ne négligea donc plus aucune *espèce;* on les étudia toutes, indépendamment de leur taille, de leur grandeur, de leur utilité relative; on les nomma toutes. Vingt ans après Linnæus, le nombre des êtres connus était quintuplé.

« point d'ouverture dans le cerveau, mais dans le palais de la bou-
« che. » (*Histoire des animaux*, liv. I.) C'était indiquer la trompe d'Eustache.

4.

D'un autre côté, les *noms spécifiques* n'existaient pas encore; on n'avait que des *noms génériques*.

Linnæus fonda la *nomenclature*. Chaque espèce eut deux noms: un nom *substantif* pour le *genre*, un nom *adjectif*[1] pour l'*espèce*. Le nom de l'*espèce* ne changea plus, car l'*espèce* est une chose fixe et qui ne change pas; mais le nom du *genre* put changer, car le *genre* ne donne que des rapports, et les rapports peuvent varier à mesure que le nombre des espèces varie. Ces idées simples n'avaient pas été comprises jusque-là.

Mais Linnæus, qui a rendu ces deux grands services, est peut-être, de tous les naturalistes, celui qui a le plus contribué à faire prévaloir, du moins pour un certain temps, l'emploi des *méthodes artificielles*. Or une *méthode artificielle* ne donne que le *nom* des espèces; la *méthode naturelle* seule donne le *nom* et les *rapports* des espèces.

Une *méthode artificielle* peut conduire aux *noms*, tout en rapprochant les objets les plus dis-

[1] C'est ce second nom, nom propre de l'espèce et ordinairement *adjectif*, que Linnæus appelle le *nom trivial*.

semblables ; et c'est pour cela même qu'elle ne donne que le nom des objets.

Une *méthode artificielle* n'est pas une méthode dans l'*ordre logique*, car les connexions n'y sont pas suivies.

Une *méthode* où les *espèces* les plus semblables sont placées à côté les unes des autres, et où les *espèces* les plus dissemblables sont les plus éloignées les unes des autres, est seule une *méthode logique*. Chaque *groupe* y a le plus grand nombre possible de propriétés communes. Et si les différents *groupes* sont contenus les uns dans les autres, si l'on remonte des uns aux autres par une suite de propositions de plus en plus générales, on a la science entière. La *méthode logique* ou *naturelle* n'est que la *science ordonnée*.

Mais quels sont les moyens d'arriver à cette *méthode*? Ces moyens sont de deux ordres : *rationnels* ou *empiriques*.

Un être organisé est un tout : ses différentes parties ont donc entre elles des rapports nécessaires.

Or, plus une partie est importante, c'est-à-dire essentielle par l'ordre de ses fonctions, plus ses modifications en entraînent de correspondantes dans toutes les autres.

Tout consiste donc à connaître l'*importance relative* des parties, et à les *subordonner* les unes aux autres dans la *méthode*, comme elles le sont dans l'*organisation* elle-même. C'est là tout le *principe rationnel* de la *méthode*.

Ainsi les *centres nerveux*, le *cerveau*, la *moelle épinière*, par lesquels l'animal est essentiellement, donnent les premiers groupes de la *méthode;* les centres *respiratoires* et *circulatoires*, les *poumons*, le *cœur*, par lesquels il vit de sa vie présente, donnent les seconds; les *centres digestifs*, par lesquels il entretient cette vie, donnent les troisièmes, et ainsi de suite.

Nous avons vu, dans l'*Analyse* du *Règne animal*, tout cet enchaînement de groupes qui se subordonnent les uns aux autres, et sont compris les uns dans les autres.

Les naturalistes ne sont arrivés que par de longs tâtonnements à conduire la distribution des animaux au point de perfection où elle est aujourd'hui; ils n'y sont arrivés qu'*à posteriori;* ils au-

raient pu y arriver *à priori*, par la détermination directe de l'importance relative des organes.

Or, tant que l'*importance relative* des organes est connue, on a une *méthode rationnelle*, une *méthode à priori.* Quand l'*importance relative* des organes n'est plus connue, on se dirige par leur *constance;* on n'a plus qu'une *méthode à posteriori*, une *méthode empirique.*

L'organe le plus *constant* est regardé comme le plus *important :* la *constance* d'un rapport, prise comme fait, supplée à la *raison* de ce rapport, jusqu'à ce que cette *raison* soit connue.

Ainsi, par exemple, tous les animaux *ruminants* ont le *pied fourchu;* tous les animaux qui ont des *cornes ruminent*, etc. Voilà des rapports constants : mais quelle est la raison de cette constance ? On l'ignore. Et cependant, puisque ces rapports sont constants, on peut les employer avec confiance dans la *méthode.*

La *constance* représente donc l'*importance.*

Il y a donc deux espèces de *méthodes*, ou, à parler plus exactement, il y a, pour la *méthode*, deux états distincts : l'état *rationnel* et l'état *empirique.* Et comme la *méthode* est toujours tenue

d'être *naturelle*, quand elle n'a plus, pour le devenir, la *voie rationnelle*, elle le devient par la *voie empirique;* quand elle n'a plus, pour se diriger, l'*importance* connue des organes, elle se dirige par leur *constance*.

ANATOMIE COMPARÉE.

I

Lois de l'organisation animale.

L'objet de l'*anatomie comparée* est la détermination des lois de l'organisation animale.

Or ces lois ne sont qu'une déduction des faits.

Mais, pour que des faits puissent donner les lois qu'ils contiennent, il faut qu'ils soient comparés selon leurs véritables analogies.

La première question, dans toute science, est donc toujours une question de méthode.

Aristote, guidé par un génie supérieur, avait indiqué déjà la véritable marche à suivre en anatomie pour la *comparaison des faits*, car il les range selon les *organes*, et non selon les *espèces*.

Mais, ce qui manque à Aristote lui-même, ce

sont les faits; je veux dire des faits suffisamment détaillés, développés, précis.

Ces faits exacts, ces faits sûrs, manquent bien plus encore aux premiers qui écrivirent sur l'histoire naturelle, après la renaissance des lettres: gens pour la plupart sans critique, sans méthode, qui empruntaient de toutes mains, qui compilaient partout, qui adoptaient tout.

Le premier point était donc de revenir aux faits particuliers, dont les lois générales ne sont jamais, de quelque manière qu'on les entende, qu'une déduction.

Or, ce besoin d'une nouvelle étude, d'une étude plus rigoureuse, plus circonstanciée, plus complète des *faits particuliers*, ne paraît guère avoir été bien compris que vers le milieu du dix-septième siècle; et, ce qu'il y a de remarquable, c'est qu'il paraît l'avoir été, à ce moment même, pour toutes les sciences naturelles à la fois.

On voit en effet, vers cette époque, un nouvel esprit animer toutes ces sciences; le besoin de rechercher, de rassembler, de multiplier les *faits particuliers*, dominer partout; de ce besoin naître celui des Académies, car, pour ce vaste rassemblement de matériaux, des efforts isolés ne suffisaient

plus; et ces Académies, se partageant toutes les sciences, les recommencer, et les *renouveler* toutes, comme le voulait Bacon[1].

Pour l'*anatomie comparée* en particulier, c'est dans les *Éphémérides des Curieux de la nature*; c'est dans les *Transactions philosophiques de la Société royale de Londres*, etc.; c'est surtout dans les *Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*, qu'il faut en rechercher les premières bases.

Je dis : *surtout dans les Mémoires de l'Académie des sciences de Paris*. C'est, en effet, des *Mémoires* de Claude Perrault[2] sur l'*anatomie des animaux*, que date la véritable renaissance de l'*anatomie comparée*.

Ce qui caractérise essentiellement les *Mémoires* de Perrault, c'est que l'auteur n'y parle ja-

[1] Frustrà magnum exspectatur augmentum in scientiis ex superinductione et insitione novorum super vetera : sed instauratio facienda est ab imis fundamentis, nisi libeat perpetuò circumvolvi in orbem cum exili et quasi contemnendo progressu. (*Nov. Org.*, *Aphor.* XXXI.)

[2] Ces *Mémoires* sont de Perrault pour l'esprit général et la rédaction, et de Duverney pour le plus grand nombre des faits anatomiques.

mais que de ce qu'il a vu, et soigneusement vu. Son attention à n'avancer que des *choses avérées* est telle, que, à l'appui de son témoignage, il cite toujours le témoignage de l'Académie, de cette Académie qui, dès son origine, porta si loin l'esprit d'exactitude dans les recherches, et à qui, comme il le dit lui-même, « l'assurance « de s'être trompée dans quelque observation « n'apportait guère moins de satisfaction qu'une « découverte curieuse et importante : tant, ajoute-« t-il, l'amour de la certitude y prévaut sur toute « autre chose ! »

La forme que Perrault a donnée à ses *Mémoires* ne mérite pas moins d'être remarquée. La manière la plus constante d'Aristote est de procéder par *propositions générales*, ne citant guère de *faits particuliers* que pour servir de preuves à ces propositions. La manière de Perrault est tout opposée. Il ne parle jamais que *singulièrement*, qu'*individuellement*. S'il indique une proposition générale, il l'indique sans en répondre ; il ne répond que des faits, ces faits sont les seules forces sur lesquelles il compte.

On avait donc enfin des *faits particuliers* exacts,

sûrs, complets. Grâce à Daubenton, on eut des *faits comparables*.

Les *descriptions* de Daubenton sont toutes faites sur un même plan : uniformité de plan qui permet de les comparer toutes les unes aux autres, et par tous les points, parce que chaque point est présenté de la même manière dans chacune, et que chaque point de chacune se retrouve dans toutes.

Mais un troisième pas restait à faire encore. Il restait à rapprocher toutes ces *descriptions*, à former de leur ensemble un corps de science ; et, pour cela, il fallait trouver d'abord le véritable ordre selon lequel le rapprochement devait être fait.

Il ne devait pas l'être selon les *espèces*, à la manière de Daubenton, mais selon les *organes*, à la manière d'Aristote; et Vicq-d'Azyr est le premier des modernes qui l'ait senti [1].

L'*organe* est évidemment l'objet à comparer en anatomie, comme, en zoologie, c'est l'*espèce*.

[1] Voyez son *Tableau d'un Cours d'anatomie et de physiologie*. (Œuvres de Vicq-d'Azyr, tome IV, page 43. Paris, 1805.)

Chaque organe a sa fonction propre, son rôle distinct, ses lois spéciales et déterminées ; c'est donc l'*organe* qu'il faut démêler et suivre, c'est l'*organe* qu'il faut comparer d'une espèce à l'autre, dans le règne animal entier.

Le véritable *ordre de comparaison*, en anatomie, est donc la comparaison des *organes*.

Or, les *Leçons d'anatomie comparée*[1], de M. Cuvier, sont le premier ouvrage où ce véritable ordre ait réellement paru. C'est là que chaque organe, pris à part, se montre, pour la première fois, rigoureusement *comparé à lui-même* dans toutes les modifications qu'il éprouve en passant d'une espèce à l'autre ; c'est là que se voient, pour la première fois, rangés sur une même ligne, *tous ces cerveaux qui*, pour me servir des expressions animées de Vicq-d'Azyr, *semblent décroître comme l'industrie, tous ces cœurs dont la structure devient d'autant plus simple qu'il y a*

[1] *Leçons d'anatomie comparée* est le titre même de l'ouvrage. Il se compose de cinq volumes. Les deux premiers sont de 1800 ; les trois autres de 1805. Pour les deux premiers, le collaborateur de M. Cuvier a été M. Duméril ; et pour les trois autres M. Duvernoy. — M. Duvernoy a publié depuis une seconde édition de l'ouvrage entier.

moins d'organes à vivifier et à mouvoir; et c'est de cet ouvrage, c'est-à-dire des faits ainsi disposés, pour la première fois, selon leur véritable ordre, qu'on a pu remonter enfin, avec certitude, jusqu'aux lois générales qui régissent l'organisation entière.

Deux grandes lois dominent et comprennent toutes les autres : la première est celle des *corrélations organiques;* la seconde est celle de la *subordination des organes.*

LOI DES CORRÉLATIONS ORGANIQUES.

Une *corrélation* nécessaire lie toutes les fonctions les unes aux autres.

La respiration, quand elle se fait dans un organe respiratoire circonscrit, ne peut se passer de la circulation, car il faut que le sang arrive dans l'organe respiratoire, dans l'organe qui reçoit l'air, et c'est la circulation qui l'y porte; la circulation ne peut se passer de l'irritabilité, car c'est l'irritabilité qui détermine les contractions du cœur, et par suite les mouvements du sang; l'irritabilité musculaire ne peut se passer, à son tour, de l'action nerveuse.

Et si l'une de ces choses change, il faut que toutes les autres changent.

Si la circulation manque, la respiration ne peut plus être *circonscrite*; il faut qu'elle devienne *générale*, comme dans les *insectes :* le sang n'allant plus chercher l'air, il faut que l'air aille chercher le sang.

Il y a donc, comme je l'ai déjà dit[1], des conditions organiques qui s'appellent; il y en a qui s'excluent.

Une respiration circonscrite appelle nécessairement une circulation pulmonaire; une respiration générale rend une circulation pulmonaire inutile et l'exclut.

Tout se règle et se détermine par des rapports nécessaires.

Le mode de respiration est dans une dépendance constante de la circulation, laquelle porte le sang à l'air ou à l'organe qui reçoit l'air; la force des mouvements est dans une dépendance constante de l'étendue de la respiration, car c'est la respiration qui rend à la fibre musculaire son irritabilité épuisée.

[1] Voyez, ci-devant, p. 56 et 57.

La quantité de respiration décide partout de la vigueur, de la rapidité, et même de l'espèce du mouvement.

Le mouvement qui demande le plus d'énergie musculaire est celui du vol, et l'oiseau a une respiration double. Le mammifère a des mouvements plus bornés, et il a une respiration simple. Le reptile a des mouvements plus faibles encore, et il n'a qu'une respiration incomplète.

L'oiseau respire par ses poumons et par tout son corps. L'air, après avoir traversé les poumons, qui sont percés comme un crible, se rend dans les cellules de l'abdomen, dans les cavités des os, etc. Ce n'est donc pas seulement le sang des poumons, c'est le sang de tout le corps qui respire.

Le mammifère n'a qu'une respiration simple, car il n'y a que le sang de ses poumons qui respire, ses poumons sont clos; mais cette respiration simple est complète, car tout le sang du corps passe par les poumons avant de retourner aux parties.

Enfin, les reptiles n'ont qu'une respiration incomplète; leur circulation pulmonaire n'est qu'une fraction de la circulation générale; il n'y a qu'une

partie de leur sang qui respire, ou qui, revenu des parties au cœur, passe du cœur aux poumons avant de retourner aux parties.

Aussi les reptiles n'ont-ils qu'un sang froid, que des mouvements lents et interrompus par de longs repos; ils sont tous soumis à la torpeur hibernale, etc.

D'un autre côté, les poissons ont une circulation pulmonaire complète; mais ils n'ont qu'une respiration aquatique, c'est-à-dire imparfaite, puisqu'ils n'ont, pour respirer, que la petite quantité d'air contenue dans l'eau.

C'est tout le contraire de ce qui vient d'être dit des reptiles, lesquels ont une respiration aérienne ou parfaite et une circulation pulmonaire incomplète.

Or, ces deux choses se compensent l'une par l'autre : une respiration aérienne ou parfaite par une circulation pulmonaire incomplète, et une circulation pulmonaire complète par une respiration aquatique ou imparfaite.

Les poissons n'ont donc qu'un sang froid, comme les reptiles; ils n'ont que des mouvements qui demandent peu d'énergie musculaire, etc.

Il y a donc, dans les animaux vertébrés, quatre degrés déterminés de respiration : la respiration double des oiseaux ; la respiration simple, mais complète des mammifères ; et la respiration incomplète, et incomplète par deux moyens différents, des reptiles et des poissons.

Et il y a quatre espèces de mouvements qui correspondent à ces quatre degrés de respiration : le vol de l'oiseau, qui répond à la respiration double; la marche, le saut, la course des mammifères, qui répondent à la respiration complète, mais simple; le rampement du reptile, mouvement par lequel l'animal ne fait plus que se traîner à terre ; et le nagement du poisson, mouvement pour lequel l'animal a besoin d'être soutenu dans un liquide dont la pesanteur spécifique est presque égale à la sienne.

Il en est de la digestion comme des mouvements. Plus la respiration est étendue, plus la digestion est rapide. La digestion la plus rapide est celle de l'oiseau, la digestion la plus lente est celle du reptile ; l'oiseau nous étonne par la fréquence de ses repas, le reptile nous étonne par la longueur de ses jeûnes, etc.

Tout, dans l'oiseau, est fait pour le vol. Il lui fallait une aile d'une grande surface pour frapper l'air; il fallait à cette aile de grands muscles pour la mouvoir; il fallait à ces muscles des os très-larges pour leur insertion. Et l'oiseau a un sternum qui se développe en lame saillante, en crête; il a un muscle pectoral énorme, etc.

Voilà pour l'extérieur. A l'intérieur, il a une respiration double, une chaleur animale, une énergie musculaire qui répondent à cette respiration; et, pour cette respiration double, il a des poumons percés comme un crible, des *cellules aériennes* qui sont comme des appendices de ses poumons, etc.

Et tout cela ne suffisait pas encore. Mes expériences ont montré que l'encéphale se compose de trois parties essentiellement distinctes[1]: le *cerveau* proprement dit, siége exclusif de l'intelligence; le *cervelet*, siége du principe qui règle ou coordonne les mouvements de locomotion; la *moelle allongée*, siége du principe qui règle les mouvements de respiration

[1] Voyez mes *Recherches expérimentales sur les propriétés et les* [fonct]*ions du système nerveux*, etc. Seconde édition, Paris, 1842.

Or, dans l'oiseau, la partie de l'encéphale qui, relativement à l'encéphale des autres animaux vertébrés, domine, est précisément celle qui règle ou coordonne les mouvements de locomotion, c'est le *cervelet*.

Toutes les parties, toutes les fonctions, toutes les modifications des parties et des fonctions, sont donc faites les unes pour les autres, et toutes pour un but donné.

On vient de le voir, en particulier, pour la respiration, pour le vol, etc. Il est aisé de le faire voir pour la digestion.

Ce n'est pas non plus, en effet, une chose arbitraire que le régime d'un animal. Ce n'est pas par hasard que des dents tranchantes coïncident avec un estomac simple ; des dents plates, avec un estomac multiple; des dents plates, un estomac multiple, avec un régime herbivore, etc. Une seule de ces choses suppose nécessairement toutes les autres, ou les exclut toutes. Un animal à intestins longs, à estomac multiple, à dents plates, est nécessairement herbivore. Un animal carnivore a nécessairement des dents tranchantes, un estomac simple, des intestins courts ; il a de plus,

et tout aussi nécessairement, des doigts divisés, mobiles, pour saisir sa proie; il a, jusque dans le cerveau, un instinct particulier qui le pousse à se nourrir de chair.

Jamais un pareil instinct, jamais une dent tranchante et faite pour découper la chair, ne coexisteront, dans un même animal, avec un pied enveloppé de corne; car ces choses sont incompatibles et se contredisent; car l'animal qui les offrirait ne pourrait subsister.

Pour qu'un animal puisse subsister, il faut que toutes ses fonctions se coordonnent entre elles de manière à rendre son existence possible. Il y a donc entre toutes les fonctions une harmonie nécessaire.

Les lois des *corrélations organiques*, bien vues, sont les *conditions mêmes de l'existence des êtres.*

LOI DE LA SUBORDINATION DES ORGANES.

Après la loi des *corrélations organiques*, vient la loi de la *subordination des organes*.

Une subordination démontrée soumet partout certains organes à d'autres: les organes de la *locomotion* à ceux de la *digestion*, les organes de la

circulation à ceux de la *respiration*, toutes les fonctions, tous les organes au *système nerveux*.

La *circulation* est partout soumise à la *respiration*.

La *circulation* est ou n'est pas, selon que la *respiration* se fait de telle ou telle manière. Tous les animaux à *respiration circonscrite* (les *vertébrés*, les *mollusques*, les *crustacés*, etc.) ont nécessairement une *circulation*. Les *insectes*, au contraire, n'ont pas de *circulation*, parce qu'ils n'ont pas une *respiration circonscrite*, parce qu'ils ont une *respiration générale*, etc.[1].

La même *subordination* lie les organes de *locomotion* ou de *préhension* à la *digestion*.

Et telle est la force de cette subordination, que l'un de ces organes semble ne pouvoir faire un progrès qui ne se trahisse par un progrès semblable dans l'autre.

Ainsi, par exemple, les animaux *ruminants* n'ont, en général, ni *canines* ni *incisives* à la mâchoire supérieure, et il n'y a que cinq os à leur *tarse*; le *chameau* a des *canines* et même deux ou

[1] Voyez, ci-devant, les p. 88 et 89.

quatre *incisives* à la mâchoire supérieure, et déjà il a un os de plus à son *tarse,* parce que le *scaphoïde* n'y est pas soudé avec le *cuboïde;* ainsi encore les *ruminants* ordinaires n'ont pour tout *péroné* qu'un petit os articulé au bas du *tibia,* et les *chevrotains*, qui ont des *canines* très-développées, ont un *péroné* distinct et complet, etc., etc.

II

Physiologie des animaux à sang blanc.

Haller avait donné l'exemple de l'application de l'*anatomie comparée* à la *physiologie*. Mais cet exemple fut peu suivi.

On le voit par Bichat. Ses *Recherches sur la vie et la mort* sont le plus brillant résumé de la physiologie du dix-huitième siècle ; et la science s'y trouve réduite, d'une part, à l'étude de l'homme, et, de l'autre, à quelques expériences faites sur les animaux les plus voisins de l'homme.

Les travaux de M. Cuvier sur les *animaux à sang blanc*[1] ouvrent une physiologie nouvelle.

[1] *Mémoires pour servir à l'histoire et à l'anatomie des mollusques*. 1817. — *Mémoire sur la manière dont la nutrition se fait*

Mollusques.

Parmi ces travaux, le plus important par ses résultats comme par son étendue est celui qui a pour objet les *mollusques*.

L'organisation de ces animaux, dont l'anatomie était si peu connue avant M. Cuvier, que Linnæus les confondait, ainsi que nous l'avons vu [1], avec les *polypes* et les *méduses*, est très-compliquée.

Ils ont toujours une circulation double; cette fonction est toujours aidée par un ventricule charnu, par un cœur, quelquefois par deux, quelquefois par trois. Ils ont de véritables *glandes conglomérées* : un foie, des glandes salivaires, etc.; plusieurs ont des yeux; quelques-uns, les *céphalopodes*, des yeux aussi compliqués que ceux des animaux *vertébrés*; ces mêmes *céphalopodes* (le *poulpe*, la *seiche*, etc.) ont un organe de l'ouïe, un cerveau entouré d'une boîte cartilagineuse particulière, etc.

Les travaux de M. Cuvier ont donné, pour la

dans les insectes. 1799. — *Mémoire sur les vers à sang rouge*. dans lequel l'auteur réunit ces vers en une classe distincte. 1802. — *Mémoire sur l'organisation de la méduse*. 1800.

[1] Ci-devant, p. 29.

première fois, une idée des modifications remarquables qu'éprouvent les organes et les fonctions dans l'*embranchement* des *mollusques*.

Le *système nerveux* est le même pour tous les *mollusques* : c'est, en effet, la forme du *système nerveux* qui détermine, ainsi que je l'ai déjà dit, ces grandes et premières divisions du règne animal que M. Cuvier nomme les *embranchements*.

Le *mollusque* est, en tout, le contre-pied de l'*animal articulé*, et particulièrement de l'*insecte*.

Tout, dans l'*insecte*, semble fait pour la vie de relation, pour les sens, pour les instincts, pour les mouvements.

Tout semble fait, dans le *mollusque*, pour la vie organique.

L'*insecte* se soutient et remplit son rôle dans l'économie générale de l'univers par ses merveilleuses industries, objet des études de Réaumur, de Bonnet, de De Geer; le *mollusque* a des instincts peu développés, il a peu d'industrie, il ne se défend et ne se soutient que par la ténacité de sa vie.

Et toutes ces différences de structure générale, d'instincts, d'habitudes, etc., que donne l'observation, la comparaison directe des systèmes ner-

veux de l'*insecte* et du *mollusque* aurait pu l
donner *à priori*.

Le système nerveux de l'*insecte* est surtout u
système nerveux des sens et des mouvements. l
système nerveux du *mollusque* est surtout un sy
tème nerveux des viscères.

Dans l'*insecte*, un premier ganglion, placé au
dessus de l'œsophage, représente le cerveau
D'autres ganglions, placés au-dessous du canal d
gestif, et régnant, d'espace en espace, le long d'u
double cordon nerveux, représentent la moel
épinière.

Dans le *mollusque*, il n'y a point de moe
épinière. A l'exception du ganglion supérieur
cerveau, et d'un ou deux autres, dont la posi
est constante, les divers ganglions sont dispe
en différents points du corps et mêlés parm
viscères.

En un mot, si l'on se règle par les viscère
la circulation, par les sécrétions, etc., le mo
a l'avantage sur l'*insecte* et prend rang apr
mal *vertébré* [illegible] si l'on se règle, au contra
le systè [illegible] par les sens, p
stincts,
et se p

Sous un système nerveux qui seul ne varie pas, du moins dans sa *forme générale*, les *mollusques* offrent toutes les sortes de digestion, de génération, etc. : une respiration tantôt aquatique, tantôt aérienne; des organes respiratoires placés, tour à tour, sur presque toutes les parties du corps, etc., etc.

La respiration se fait tantôt par des *poumons*, tantôt par des *branchies* placées à l'extérieur, tantôt par des *branchies* renfermées dans une cavité, dans un sac, etc.

Les *céphalopodes* (les *poulpes*, les *seiches*, les *calmars*, etc.) ont leurs *branchies* renfermées dans un sac.

Plusieurs *gastéropodes* ont des *poumons* (le *colimaçon*, la *limace*, la *parmacelle*, etc.); d'autres ont des *branchies* (les *tritonies*, les *doris*, les *phyllidies*, les *patelles*, etc.). Et ces *branchies* prennent, tour à tour, les positions les plus variées : les *tritonies*, les *thétys*, etc., les ont rangées sur deux lignes tout le long du dos; les *doris* les [illegible] cercle autour de l'anus, etc.

Tous [illegible] des *branchies*. [illegible] *ang*, etc.,

veux de l'*insecte* et du *mollusque* aurait pu les donner *à priori*.

Le système nerveux de l'*insecte* est surtout un système nerveux des sens et des mouvements. Le système nerveux du *mollusque* est surtout un système nerveux des viscères.

Dans l'*insecte*, un premier ganglion, placé au-dessus de l'œsophage, représente le cerveau. D'autres ganglions, placés au-dessous du canal digestif, et régnant, d'espace en espace, le long d'un double cordon nerveux, représentent la moelle épinière.

Dans le *mollusque*, il n'y a point de moelle épinière. A l'exception du ganglion supérieur ou cerveau, et d'un ou deux autres, dont la position est constante, les divers ganglions sont dispersés en différents points du corps et mêlés parmi les viscères.

En un mot, si l'on se règle par les viscères, par la circulation, par les sécrétions, etc., le *mollusque* a l'avantage sur l'*insecte* et prend rang après l'animal *vertébré*; et, si l'on se règle, au contraire, par le système nerveux, par les sens, par les instincts, etc., l'*insecte* vient après l'animal *vertébré* et se place avant le *mollusque*.

Sous un système nerveux qui seul ne varie pas, du moins dans sa *forme générale*, les *mollusques* offrent toutes les sortes de digestion, de génération, etc. : une respiration tantôt aquatique, tantôt aérienne; des organes respiratoires placés, tour à tour, sur presque toutes les parties du corps, etc., etc.

La respiration se fait tantôt par des *poumons*, tantôt par des *branchies* placées à l'extérieur, tantôt par des *branchies* renfermées dans une cavité, dans un sac, etc.

Les *céphalopodes* (les *poulpes*, les *seiches*, les *calmars*, etc.) ont leurs *branchies* renfermées dans un sac.

Plusieurs *gastéropodes* ont des *poumons* (le *colimaçon*, la *limace*, la *parmacelle*, etc.); d'autres ont des *branchies* (les *tritonies*, les *doris*, les *phyllidies*, les *patelles*, etc.). Et ces *branchies* prennent, tour à tour, les positions les plus variées : les *tritonies*, les *thétys*, etc., les ont rangées sur deux lignes tout le long du dos; les *doris* les ont rangées en cercle autour de l'anus, etc.

Tous les *acéphales* respirent par des *branchies*. Dans l'*huître*, dans la *moule d'étang*, etc.,

les branchies forment quatre *feuillets* distincts, etc., etc.

La circulation offre des modifications plus remarquables encore.

Les *céphalopodes* ont trois cœurs : un *aortique*, et deux *pulmonaires;* et ces trois cœurs sont séparés l'un de l'autre : l'*aortique* est placé sur la ligne médiane du corps, et chacun des cœurs *pulmonaires* à la base de chaque branchie.

Mais aucun de ces cœurs n'a d'*oreillette* ou de *cavité veineuse :* ce sont trois *cavités artérielles*, ou *ventricules*.

Les *gastéropodes* n'ont qu'un seul cœur, mais complet, c'est-à-dire composé d'une *oreillette* et d'un *ventricule*. Et cette circulation des *gastéropodes* à cœur unique est, de tout point, l'inverse de celle des *poissons*. Le cœur unique des *poissons* reçoit le sang du corps pour le porter aux *poumons*[1], c'est un cœur *pulmonaire :* celui des *gastéropodes*, au contraire, reçoit le sang des *poumons* pour le porter au corps, c'est un cœur *aortique*.

[1] *Poumons*, ou plus exactement *branchies; poumon* est ici terme générique et synonyme d'organe respiratoire.

Le cœur de tous les *mollusques*, quand il n'y en a qu'un, est toujours *aortique*.

Celui de plusieurs *acéphales* a deux *oreillettes*: celui des *ptéropodes* n'en a qu'une comme celui des *gastéropodes*; les *brachiopodes* ont deux cœurs *aortiques* et séparés, etc., etc.

L'*embranchement* des *mollusques* offre donc autant de modifications dans les organes de la circulation que l'embranchement des *vertébrés;* de plus, cette circulation est toujours double, ce qui n'a pas lieu dans les *vertébrés*, où une classe entière, celle des *reptiles*, n'a pour circulation *pulmonaire* qu'une fraction de la circulation *générale;* de plus encore, quand il n'y a qu'un cœur, il est toujours *aortique*, ce qui est l'inverse des *poissons*, dont le cœur unique est toujours *pulmonaire;* enfin, ce qui ne se voit dans aucun animal *vertébré*, quand il y a plusieurs cœurs, ils sont toujours détachés et séparés l'un de l'autre.

L'estomac des *mollusques* est tantôt simple, tantôt multiple, souvent muni d'armures particulières, etc.

L'estomac du *poulpe*, par exemple, a un véri-

table *jabot*, comme celui des *oiseaux*; un véritable *gésier*; et ce *gésier* est garni de muscles presque aussi forts que celui des *gallinacés*, etc.

Le *colimaçon*, la *limace*, la *parmacelle*, les *doris*, les *tritonies*, les *phyllidies*, etc., ont un estomac simple et membraneux.

Le *bulime des étangs*, l'*onchidie*, etc., ont, comme le *poulpe*, un estomac double, composé d'un gésier et d'un jabot. L'estomac est quadruple dans l'*aplysie*, etc.

Les organes de la génération ne varient pas moins que ceux de la respiration et de la digestion.

Plusieurs *mollusques* se fécondent eux-mêmes (les *acéphales*); d'autres, quoique hermaphrodites, ont besoin d'un accouplement réciproque (le *limaçon* et la plupart des *gastéropodes*); beaucoup ont les sexes séparés (les *céphalopodes*, etc.); enfin, les uns sont vivipares [1], les autres ovipares, etc., etc.

Insectes.

J'ai déjà parlé, à plusieurs reprises, du Mé-

[1] L'*helix vivipara*, Linn., etc.

moire de M. Cuvier sur la *nutrition des insectes*. Il me suffit ici de le rappeler.

M. Cuvier y prouve :

1° Que les *insectes* n'ont point de vaisseaux sanguins[1];

2° Qu'ils ne doivent point en avoir, puisque toute leur respiration est faite précisément pour se passer de circulation;

3° Et que, n'ayant point de circulation, ils n'ont point, non plus, d'organes sécrétoires compactes, de *glandes conglomérées*.

Tous les animaux qui ont une circulation ont ou peuvent avoir des *glandes conglomérées*, de véritables *glandes*.

Les *mammifères*, les *oiseaux*, etc., tous les animaux *vertébrés*, tous les animaux *mollusques*, ont

[1] Les belles recherches de M. Carus, en lui découvrant une sorte de circulation dans certaines larves, lui ont aussi montré que cette circulation disparaît à mesure que l'animal passe de l'état de larve à celui d'insecte parfait. Voici ce qu'il dit : *In perfectis insectis, in quibus talis aeris respiratio in toto corpore instituta est, sanguinis circulationem pariter incompletam, quæ eorum larvis propria est, sensim prorsus cessantem, id est eo majori modo disparentem, videbimus, quo magis respiratio evolvitur.* — Voyez l'ouvrage de MM. Carus et Otto : *Tabulæ anatomiam comparativam illustrantes*, etc., part. VI, p. 7.

des *glandes conglomérées*, un *foie* compacte, etc.

Mais, si l'on passe des *mollusques* aux *insectes*. tout à coup la structure change. Les organes sécrétoires ne sont plus que de simples tubes, déliés, détachés, flottant dans l'intérieur du corps. Le *foie*, par exemple, ne se compose plus que des vaisseaux biliaires, dégagés de tout parenchyme; ces vaisseaux ne sont plus fixés que par des *trachées*, etc.

Quelle est la raison de ce changement? Cette raison est évidente.

Quand le cœur, quand la circulation existent, le sang est porté jusque dans les points les plus profonds des *glandes*.

Mais, quand il n'y a plus de circulation, comme dans les *insectes*, le sang ne pourrait plus être porté jusqu'aux vaisseaux propres ou sécrétoires[1], s'ils étaient enveloppés d'un tissu épais.

En un mot, et de même que, pour la respiration, *l'air va chercher le sang quand le sang ne va pas chercher l'air*, il fallait aussi que, lorsque le sang ne peut plus être poussé jusqu'aux vaisseaux sécrétoires, les vaisseaux sécrétoires se portassent

[1] Où il faut pourtant qu'il arrive, car c'est le sang qui fournit les matériaux de toute *sécrétion*.

en quelque sorte vers le sang et se plongeassent dans ce fluide.

Et tel est, en effet, le mécanisme général de toute l'organisation des *insectes :* le fluide nourricier n'étant plus porté par la circulation dans les parties, toutes les parties se plongent dans le fluide nourricier et s'en imbibent.

La nutrition des *insectes* ne se fait donc que par *imbibition*.

Vers à sang rouge.

En se livrant à ses études sur l'anatomie des *animaux à sang blanc*, M. Cuvier trouva bientôt une espèce qui le força de changer cette dénomination générale : c'était la *sangsue*.

La *sangsue* a du sang rouge, non celui qu'elle a sucé, et qui serait contenu dans le canal intestinal où il s'altère presque aussitôt, mais un véritable fluide nourricier, contenu dans des vaisseaux propres, et y circulant au moyen d'un mouvement de systole et de diastole.

Les recherches commencées sur la *sangsue* furent continuées sur les *lombrics*, les *naïdes*, les *néréides*, les *aphrodites*, les *amphitrites*, les *serpules*, etc. C'est surtout dans l'*arénicole* (*lombric*

marin de Linnæus) que M. Cuvier étudia le système vasculaire propre à ces animaux.

L'*arénicole* respire par des *branchies* extérieures. Ces *branchies* se développent et deviennent rouges, puis s'affaissent et pâlissent. C'est l'effet ordinaire du mécanisme respiratoire.

Mais ici ce n'est point l'air, ce n'est point le sang qui vont l'un vers l'autre par un double mouvement et par des conduits différents, comme dans tous les animaux *vertébrés*[1], comme dans la plupart des *mollusques*, etc.

Ce n'est pas non plus l'air qui va chercher le fluide nourricier en se distribuant dans tout le corps au moyen de *trachées*, comme dans les *insectes*.

Ici, comme dans tous les animaux qui ont les *branchies* libres et flottantes à l'extérieur, le fluide nourricier, le sang, est seul en mouvement : il va chercher l'air ou l'eau qui entoure l'animal, et il revient aux parties après avoir respiré.

Ajoutez que dans tous les animaux dont je parle,

[1] Dans les *poissons*, l'eau (et par suite l'air contenu dans l'eau est sans cesse attirée sur les *branchies* par le jeu des *mâchoires*. de l'*appareil hyoïdien* et des *opercules*. Voyez mes *Expériences sur le mécanisme de la respiration des poissons*, dans mes *Mémoires d'anatomie et de physiologie comparées*, t. I, p. 75. Paris, 1844.

dans tous les *vers à sang rouge*, aucune goutte de sang ne revient aux parties sans avoir été mise en contact avec l'air ou l'eau qui entoure l'animal, sans avoir respiré. La circulation est double ou complète.

Zoophytes.

Un des points les plus curieux des études physiologiques de M. Cuvier sur les *zoophytes* est ce qu'il nous a appris de la simplicité d'organisation du *rhizostome*[1], animal qui n'a pas même de bouche.

Le *rhizostome* a la forme d'un champignon. La partie qui correspond au pied du champignon se termine par huit feuilles triangulaires et dentelées. A chacune de leurs dentelures est un petit trou; et il y a près de huit cents de ces petits trous. L'animal n'a point d'autre bouche.

C'est par tous ces trous qu'il suce le liquide qui le nourrit. De chacun naît, en effet, un petit vaisseau qui, réuni aux autres, en forme un grand pour chaque feuille.

Les huit vaisseaux se réunissent deux à deux, et

[1] Le *rhizostome bleu*.

les quatre vont directement à l'estomac que l'on pourrait aussi nommer le cœur, puisque, après avoir reçu, par ces quatre vaisseaux, le suc nourricier, il le distribue dans toutes les parties du corps par seize autres vaisseaux, lesquels se rendent directement à toute la circonférence du chapeau. Ces seize vaisseaux communiquent ensemble par un vaisseau circulaire, concentrique au bord du chapeau; et tout l'intervalle entre ce vaisseau et le bord du chapeau est rempli d'un réseau vasculaire très-compliqué.

III

Application de l'anatomie comparée à la physiologie générale.

Riche de tant de faits que lui a fournis l'anatomie comparée, la physiologie a pris de nos jours un nouvel essor : elle ne se borne plus à l'étude de quelques espèces ; elle embrasse le règne animal entier ; elle s'attache surtout à chercher, dans les espèces dont la structure est la plus simple, la solution de ses principaux problèmes, réduits en effet dans ces espèces à leurs conditions les plus essentielles.

Il suffira de quelques exemples pour rendre ce que je dis ici plus sensible.

L'*oreille* est un organe très-compliqué dans l'homme et dans les mammifères.

Déjà, dans les oiseaux, cette grande complication diminue ; elle diminue plus encore dans les

reptiles; plus encore dans les poissons; et plus encore dans les animaux sans vertèbres qui ont une *oreille*.

Dans l'homme et dans les mammifères, l'*oreille externe* se prolonge en une sorte de *pavillon*, de *conque;* l'*oreille moyenne* a quatre *osselets* distincts, un *tympan*, une *trompe d'Eustache*, etc.; l'*oreille interne* a un *limaçon*, un *labyrinthe*, etc.

Les *oiseaux* n'ont plus de *pavillon*, de *conque*[1], les quatre *osselets* des *mammifères* y sont réduits à un, etc.; les *reptiles* n'ont plus de *méat auditif externe*, à peine s'il en est quelques-uns où s'aperçoive un vestige de *limaçon*, etc.; les poissons n'ont plus ni *oreille externe* ni *oreille moyenne*, ils n'ont ni *tympan*, ni *osselets*, ni *trompe d'Eustache*, ils n'ont plus de *limaçon :* toute leur *oreille* se réduit au *labyrinthe;* les mollusques céphalopodes, enfin, n'ont plus même de *labyrinthe*, c'est-à-dire de *canaux semi-circulaires :* toute leur *oreille* n'est plus qu'un *sac membraneux*.

Mais ce *sac* renferme une *pulpe gélatineuse*, et dans cette *pulpe* se rendent les *rameaux du nerf*

[1] Les oiseaux de nuit ont seuls une conque extérieure, et qui cependant ne fait point saillie comme celle des mammifères.

acoustique, *pulpe* et *rameaux* qui existent partout. C'est donc cette *pulpe*, ou plutôt ce sont les *nerfs* qui se rendent dans cette *pulpe*, qui sont les *parties essentielles* de l'*oreille* : toutes les autres parties ne sont que des *parties accessoires*.

La *digestion* proprement dite, c'est-à-dire l'action particulière de l'estomac et des intestins sur les aliments, se complique, dans l'homme et dans les animaux supérieurs, de plusieurs fonctions auxiliaires et secondaires, de la *mastication*, de l'action des *glandes salivaires*, de celle du *pancréas*, de celle du *foie*, etc. Elle se réduit dans le *polype*, dans le *rhizostome*, etc., à l'action de la cavité alimentaire ou de l'*estomac*.

Le mécanisme de la *respiration*, dans les animaux supérieurs, est très-compliqué ; il s'y compose du jeu des narines, de celui du larynx, de celui du thorax, etc. Dans les animaux inférieurs, qui respirent par des branchies libres et placées à l'extérieur, il suffit que l'animal soit placé dans l'eau pour que la *respiration* se fasse. Les *squilles*, par exemple, *crustacés* qui portent

leurs branchies à leurs pattes, n'ont besoin que de remuer ces pattes pour renouveler l'eau, et par conséquent l'air contenu dans l'eau. La *respiration* est plus simple encore quand l'animal n'a plus d'organe respiratoire distinct, quand il respire par sa peau, comme les *lombrics*, comme les *naïdes*, parmi les *annélides*, comme les *polypes*, parmi les *zoophytes*.

A mesure qu'on passe donc des classes supérieures aux classes inférieures, les fonctions les plus compliquées se simplifient, et leurs *conditions fondamentales* se montrent : la *condition fondamentale* de l'*audition* se montre dans l'action du *nerf* qui se rend à la *pulpe du labyrinthe ;* celle de la *digestion* dans l'action de la *cavité alimentaire*, ou de l'*estomac* [1]; celle de la *respiration*, dans l'action de l'air sur le sang, car tout *mécanisme respiratoire*, quelque compliqué, quelque varié qu'il soit, n'a jamais qu'un seul objet : de conduire l'un à l'autre, de mettre en rapport l'un avec l'autre, le sang et l'air.

[1] Ou, plus exactement, du fluide sécrété par l'estomac, du *fluide gastrique*.

IV

Symétrie des organes vitaux [1]

Bichat, se réglant d'après ce qu'il voit dans l'homme et dans les animaux voisins de l'homme, fait une loi générale de la *non-symétrie* des organes vitaux.

« La plus essentielle des différences, dit-il, qui « distinguent les organes de la vie animale de ceux « de la vie organique, c'est la symétrie des uns « et l'irrégularité des autres[2]. »

Bichat se trompe. La loi générale est la *symétrie*. A considérer l'ensemble des animaux (et depuis les travaux de M. Cuvier sur les *animaux à sang blanc*, c'est l'ensemble des animaux qu'il faut considérer en physiologie), les organes de la vie

[1] Voyez mes *Études sur les lois de la symétrie dans le règne animal* (dans mes *Mémoires d'anatomie et de physiologie comparées*), t. I, p. 1. Paris, 1844.

[2] Voyez ses *Recherches sur la vie et la mort*, article second.

organique ne sont pas moins soumis à la *symétrie* que ceux de la vie animale.

Le *poumon* est presque symétrique dans l'homme, dans plusieurs *mammifères;* le *lama*, le *rhinocéros*, le *marsouin*; il l'est tout à fait dans tous les *oiseaux*, dans la plupart des reptiles : les *chéloniens*, la plupart des *sauriens*, tous les *batraciens*; les *branchies* sont *symétriques* dans tous les *poissons*, dans les *mollusques*, dans les *crustacés*, dans les *annélides*, etc.; les *trachées* sont *symétriques* dans les *insectes*.

Au milieu de cette *symétrie* générale paraissent, il est vrai, quelques irrégularités remarquables.

Par exemple, les *mollusques*, qui respirent l'air en nature, n'ont qu'une cavité pulmonaire. Dans la classe des *reptiles*, quelques *sauriens*, et presque tous les *ophidiens* ou *serpents*, ont un *poumon* très-petit par rapport à l'autre; et même, dans quelques *ophidiens*, le petit poumon disparaît tout à fait : il n'y a plus qu'un seul *poumon* dans ces animaux.

Parmi les vrais serpents, les *boas* ont le petit

poumon de moitié plus court que l'autre ; il est quatre fois plus court que l'autre dans les *typhlops*; il manque tout à fait dans les *amphisbènes*, dans les *rouleaux*, etc. Dans le *bipède lépidopode*, le petit poumon est de moitié plus court que l'autre : dans le *bimane cannelé*, le petit poumon n'est plus qu'en vestige, etc., etc.

Il y a deux cas de *symétrie :* dans un cas, l'organe est double; il y a deux organes, et chaque organe est placé de chaque côté du corps ; dans l'autre cas, l'organe est simple; il est placé sur la ligne médiane du corps, et se compose de deux moitiés semblables [1].

Toutes les fois, par exemple, que les *divers* cœurs sont réunis en une seule masse, cette masse est placée sur la ligne médiane. Dans l'*homme*, dans les *mammifères*, dans les *oiseaux*, où les

[1] C'est ce que Winslow a très-bien vu pour les os. « Il y a des « os, dit-il, qui seuls sont symétriques, c'est-à-dire qui ont une « certaine réciprocité de côté et d'autre... Ces os sont impairs et « placés dans le milieu qui distingue la partie droite du corps de la « partie gauche. Tous les autres os, pris séparément, n'ont point « de symétrie; mais chacun d'eux, pris avec celui qui lui répond « de l'autre côté, fait une figure régulière : ces os sont pairs et « placés à droite et à gauche. » (*Exposition anatomique de la structure du corps humain.*)

deux cœurs ne sont séparés que par une cloison commune, le cœur est placé sur la ligne médiane.

Dans les *mollusques céphalopodes*, il y a deux cœurs *pulmonaires*, et ils sont latéraux; il n'y a qu'un cœur *aortique*, et il est médian.

Dans les *insectes*, enfin, où il n'y a plus, pour dernier vestige de cœur, que le *vaisseau dorsal*, ce vestige de cœur, ce *vaisseau dorsal*, est toujours placé sur la ligne médiane.

Le *foie* est symétrique dans les *oiseaux*, et s'y compose de deux moitiés latérales.

Il est symétrique dans le *crocodile*; il l'est, à peu de chose près, dans les *mollusques céphalopodes*, etc.

La *rate* elle-même n'échappe pas entièrement à la *symétrie*, car elle est placée sur la ligne médiane dans les *oiseaux*.

Bichat ne pouvait se dissimuler que, dans l'*homme* lui-même, les appareils sécréteurs de l'urine, du lait, des larmes, l'appareil générateur, l'appareil salivaire, sont exactement symétriques.

Ainsi donc, à considérer le règne animal entier, c'est-à-dire à considérer l'ensemble des espèces pour chaque organe, la *symétrie* forme, même pour les organes de la vie organique, la loi générale.

La physiologie proprement dite, la physiologie humaine, ne donne que des vues particulières, bornées; la physiologie comparée donne seule les vues générales.

V

Théories ostéologiques [1].

L'*ostéologie comparée*, née des travaux de Daubenton, de Camper, de Pallas, est devenue, entre les mains de M. Cuvier, un instrument nouveau : c'est par l'*ostéologie comparée* qu'il a reconstruit les *espèces perdues ;* et ce qui est à remarquer, c'est que, dans cette longue et laborieuse suite de recherches et d'efforts, aucun de ces savants hommes n'est jamais sorti du domaine des faits positifs.

[1] J'intitule cet article *Théories ostéologiques*, bien que je n'y expose que la *théorie* de M. Cuvier. Celle-ci, la plus rigoureuse de toutes, pourra servir de terme de comparaison pour les autres.

Car toutes varient. M. Cuvier, M. Oken, M. Geoffroy-Saint-Hilaire, M. Spix, chacun a la sienne. Nul n'est d'accord avec les autres, ni sur les *analogies*, ni même sur le nombre des os. Chacun décide de ces *analogies* et de ce *nombre*, d'après des principes qu'il s'est faits, et qu'il est seul à admettre.

Je donne ici les principes de M. Cuvier. On les étudiera avec fruit. C'étaient ceux d'un grand maître.

Tel est, effectivement, l'empire de ces faits sur l'esprit humain, que ce n'est guère qu'à leur défaut qu'il se jette dans le domaine des conjectures et des hypothèses. Presque en tout genre, ce n'est que lorsque les faits ne sont pas connus, ou qu'ils commencent à être épuisés, que l'on a recours aux systèmes ; et ce qui est affligeant pour l'histoire des sciences, ce n'est pas la manie des systèmes qui règne avant la connaissance des faits, c'est celle qui cherche à se reproduire après.

Le grand ouvrage de M. Cuvier sur les *ossements fossiles*[1] montre qu'il n'est pas un seul os, une seule partie d'os, dont l'étude ne soit précieuse, nécessaire, souvent indispensable pour la distinction des espèces fossiles d'avec les espèces actuelles. Cet ouvrage semble partout la preuve vivante de cette parole d'un écrivain célèbre, que ce n'a jamais été que dans l'étude approfondie des détails que l'on a surpris les secrets de la nature ; et l'on voit avec peine que, tant qu'il reste à découvrir quelqu'un de ces faits dont les moindres circonstances ont une telle importance,

[1] Voyez, dans le chapitre suivant, l'analyse de cet ouvrage.

tant d'auteurs se détournent de cette recherche curieuse et solide pour tant d'autres recherches si vaines et si oiseuses : ceux-ci voulant à toute force, par exemple, retrouver toutes les parties dans chacune, le corps entier dans la tête, les membres dans les mâchoires, le thorax dans le nez[1], etc.; ceux-là faisant passer, tour à tour, les pièces d'un appareil dans un autre, pour parvenir ainsi à une unité de nombre que ce bouleversement même de toutes choses ne leur donne pas.

L'objet de M. Cuvier n'a point été, on le conçoit aisément, de suivre les auteurs dont il s'agit dans ces recherches, si peu limitées; il ne prétend nulle part trouver dans un appareil, ni des représentations des parties étrangères à cet appareil, ni des nombres constants de pièces ou d'os; mais il cherche jusqu'où va la correspondance de ces pièces et où elle s'arrête.

On n'a pu, à aucune époque, comparer entre

[1] Ces exagérations sont de M. Oken, qui pourtant avait débuté par une très-belle et très-judicieuse analogie, l'analogie du *crâne* avec les *vertèbres*.

Le *crâne* est une *vertèbre*, ou plutôt la réunion de trois ou quatre *vertèbres*, disposées et développées pour contenir l'encéphale, comme les autres *vertèbres* le sont pour loger la moelle épinière.

eux les divers êtres qui composent le règne animal, sans remarquer, tout à la fois, leurs ressemblances et leurs différences; et la difficulté n'a jamais été que de poser la limite précise entre les analogies qui constituent, d'une part, les caractères plus ou moins généraux des espèces, et les différences qui en constituent, de l'autre, les caractères plus ou moins distinctifs, et particuliers.

De là, deux branches d'une même étude, qui, toutes deux, datent des premiers âges de la science: l'une, la recherche des analogies; l'autre, la recherche des différences. Or on conçoit que, selon les époques, telle ou telle de ces recherches a dû paraître plus ou moins importante par rapport à l'autre; mais, au fond, il est aisé de voir que l'une suppose toujours l'autre; et que ce ne sont ni les analogies, ni les dissemblances évidentes qui ont jamais pu être le sujet de discussions sérieuses, mais bien les dissemblances réelles cachées sous des analogies apparentes, ou réciproquement les analogies cachées sous des dissemblances.

En un mot, de même qu'on ne peut marquer le point où commencent les dissemblances sans marquer celui où cessent les analogies, de même

on ne pouvait porter aussi loin que l'a fait M. Cuvier l'étude des différences, sans marquer le point où commencent les analogies ; et peut-être fallait-il, en effet, épuiser d'abord l'étude des différences pour être bien sûr de ne laisser subsister ensuite que des analogies réelles et incontestables.

Quoi qu'il en soit, ce sentiment profond qu'une immense analogie, ou plutôt, que des analogies de tout genre lient plus ou moins entre eux tous les êtres du règne animal, est un sentiment qui, comme je le disais tout à l'heure, date des premiers âges de la science.

Tout l'ouvrage d'Aristote porte sur le rapprochement des diverses espèces entre elles, et de toutes avec l'homme, pris pour terme commun de comparaison. Buffon admirait « cette conformité « constante, ce dessein suivi de l'homme aux qua« drupèdes, des quadrupèdes aux cétacés, des « cétacés aux oiseaux, des oiseaux aux reptiles, « des reptiles aux poissons, etc.[1]. » Il se demande « si cette ressemblance cachée n'est pas plus mer« veilleuse que les différences apparentes[2]. » Dau-

[1] Voyez mon édition de Buffon, t. II, p. 413.
[2] *Ibid.*

benton avait démêlé cette conformité de structure dans la plupart des parties du squelette, et surtout dans le pied, c'est-à-dire dans celle des parties du squelette qui varie le plus [1].

On a de Camper deux *Discours*, études ingénieuses, sur « l'étonnante analogie qui se trouve, « dit-il, entre la structure du corps humain et « celle des quadrupèdes, des oiseaux et des pois- « sons [2]. »

Il montre comment, par les seuls changements gradués de l'attitude horizontale en attitude verticale, « on peut changer une vache en oiseau, un « quadrupède en homme, etc. [3] ; » et, bien avant lui, il avait suffi à Belon de placer verticalement un squelette d'oiseau pour y rendre saillants une foule de rapports, jusque-là inaperçus, avec le squelette humain [4].

Enfin, on voit partout cette grande idée dominer dans les œuvres de Vicq-d'Azyr, « que la na- « ture semble opérer toujours d'après un modèle « primitif et général dont elle ne s'écarte qu'à

[1] *Description du cheval.*

[2] Deux *Discours sur l'analogie qu'il y a entre la structure du corps humain et celle des quadrupèdes*, etc.

[3] *Ibid.*

[4] *Histoire de la nature des oiseaux*, etc.

« regret, et dont on rencontre partout des tra-
« ces... ; qu'on observe partout ces deux carac-
« tères que la nature semble avoir imprimés à
« tous les êtres, celui de la constance dans le
« type et celui de la variété dans les modifica-
« tions, etc. [1]. »

Toutefois (les termes mêmes que je viens d'emprunter à Buffon, à Camper, à Vicq-d'Azyr, le font assez voir), cette opinion d'un *dessein suivi* [2], d'une *analogie étonnante* [3], d'un *modèle primitif et général* [4], ne portait encore que sur un sentiment vague et plus ou moins confus. Et c'est de nos jours seulement que la question si complexe de l'*analogie de structure* dans les animaux s'est enfin débrouillée, divisée, qu'elle a pris, pour champ de discussion, des faits déterminés, précis, et que, devenue question positive, elle a pu être débattue d'une manière rigoureuse et détaillée.

On a appelé cette question, la question de l'*u-*

[1] Voyez surtout son *Mémoire sur le parallèle des extrémités*, etc.

[2] Buffon.

[3] Camper.

[4] Vicq-d'Azyr

nité d'organisation; on aurait pu l'appeler tout aussi bien la question de la *variété d'organisation:* tout dépend, en effet, du point de vue sous lequel on la considère; car, puisqu'il y a des espèces animales diverses, l'unité suppose nécessairement ici une certaine variété; et puisque, d'un autre côté, ces espèces diverses se ressemblent toutes, du moins par ce fonds commun qui les fait être du même règne, il est évident que cette variété suppose aussi nécessairement une certaine unité ou conformité. Le véritable titre de la question, ou plutôt, son véritable objet était donc la détermination des limites où s'arrêtent, tour à tour, et les ressemblances et les différences dans l'organisation, tout à la fois si *semblable* et si *variée*, des animaux.

Une fois divisée, comme je viens de le dire, la question a pris un tout autre aspect. La ressemblance générale des animaux n'a plus été conclue de quelques ressemblances particulières, ou bornées à certains *embranchements*, à certaines *classes*.

Pour le système osseux, par exemple, on a bientôt senti que, n'appartenant qu'aux animaux ver-

tébrés, ce système ne peut donner que des résultats bornés à cet *embranchement*, à ce *type*. Les ressemblances du système osseux qui témoignent si hautement d'un *fonds commun*, d'une *unité de structure*, ne témoignent donc, et de ce *fonds commun* et de cette *unité de structure*, que pour le seul *type* qui ait un système osseux, que pour le *type* des *vertébrés*.

Considéré dans son ensemble, le *système osseux* forme le *squelette*, lequel se divise en plusieurs parties ou appareils[1] : l'appareil des vertèbres, celui du crâne, ceux de la face, de l'oreille, de l'hyoïde, des opercules, des côtes, du sternum, de l'épaule, du bassin, des membres.

Or il n'est pas un seul de ces appareils qui, dans les diverses classes, ne varie par la forme, par le nombre, par la complication des pièces qui le constituent. Pour la plupart, et sauf les variations que je viens de dire, ils se reproduisent dans toutes ; il en est cependant qui manquent à telle ou telle classe ; il en est qui sont l'attribut exclusif

[1] Considérés également ici dans l'ensemble des animaux vertébrés.

d'une seule. La question est de voir quel est le caractère particulier de chaque appareil dans chaque classe, c'est-à-dire de quelles pièces il s'y compose, et quelle y est la forme, quelle y est la combinaison de ces pièces.

Or un pareil examen montre bientôt que, parmi toutes ces parties dont est composé le squelette, les unes sont essentielles, et par là même plus constantes; les autres accessoires, et par là même plus variables; que les vertèbres, que le crâne, qui logent la moelle épinière, l'encéphale, peuvent bien varier par le nombre, par la forme de leurs os, d'une classe à l'autre, mais se retrouvent dans toutes; qu'au contraire les osselets de l'oreille, les opercules, les membres, etc., toutes parties accessoires et subordonnées, peuvent manquer, et manquent en effet, dès que les conditions de l'audition, de la respiration, de la locomotion, ne sont plus les mêmes.

Il y a donc des analogies graduées comme l'est l'importance même des parties qui les présentent; chaque partie a donc ses limites propres et de *variété* et d'*analogie*; chacune doit donc être étudiée à part; et, si l'on peut s'exprimer ainsi, il y a une *ostéologie comparée* particulière de chaque appa-

reil osseux, comme il y a une *ostéologie comparée* générale de tout le système.

Le *crâne*, ce premier, ce plus compliqué des appareils du squelette, offre, dans tous les mammifères, une composition à peu près semblable : on peut y suivre chaque os, de l'homme aux quadrumanes, des quadrumanes aux carnassiers, aux rongeurs, aux édentés, aux pachydermes, aux ruminants, aux cétacés ; on y reconnaît partout les frontaux, les pariétaux, les occipitaux, les temporaux, le sphénoïde, l'ethmoïde ; et on les y reconnaît partout à leur position comme à leurs usages. C'est à peine si les interpariétaux paraissent manquer dans quelques espèces.

Il en est de même de la face. Les os du nez, des pommettes, des mâchoires, du palais, etc., ne manquent jamais. Les seuls lacrymaux manquent dans les phoques, dans les dauphins, etc. Toutes les autres différences de nombre ne sont qu'apparentes, et ne tiennent qu'au plus ou moins de promptitude avec laquelle, selon les espèces, les os ou les parties d'os, constamment séparés dans le premier âge, s'unissent et se confondent dans l'âge adulte.

C'est ainsi que, selon les espèces, l'occipital, le pariétal, le sphénoïde, le temporal, etc., paraissent tantôt simples, tantôt doubles, tantôt triples, tantôt quadruples ; mais c'est que, dans le fœtus, l'occipital est toujours divisé en quatre parties, le pariétal en deux, ou plutôt en quatre, en comptant les interpariétaux qui finissent constamment par s'y réunir, le temporal en quatre, le corps du sphénoïde en deux, etc. Il y a donc, dans les mammifères, un nombre normal pour les os du crâne ; et, lorsque ce nombre paraît masqué par l'oblitération des sutures à l'état adulte, la division primitive de l'état fœtal le reproduit toujours et le restitue ; et ce que je dis des os du crâne doit être dit aussi, et des os de la face, et de leurs subdivisions plus nombreuses dans les premiers âges.

On sent combien il était curieux de voir si cette singulière analogie se soutiendrait dans les autres classes, dans les oiseaux, dans les reptiles, dans les poissons ; si un même nombre d'os s'y reproduirait partout; si, masqué dans l'état adulte, il y reparaîtrait à l'état fœtal ; si, enfin, les reptiles et les poissons, où les os du crâne sont tou-

jours beaucoup plus nombreux, pourraient être regardés comme répondant, sous ce rapport, aux premiers âges des oiseaux et des mammifères. Cette grande question, M. Cuvier l'a traitée successivement par rapport aux reptiles[1] et aux poissons[2]; il me suffit d'indiquer ici la manière dont il l'a résolue relativement aux reptiles.

Le reptile dont la tête présente les traits de conformité les plus sensibles avec celle des mammifères est le *crocodile*; du crocodile M. Cuvier passe successivement aux tortues, aux lézards, aux serpents; il finit par les batraciens, qui conduisent des reptiles aux poissons, comme le crocodile conduit des reptiles aux mammifères.

La tête du *crocodile* se compose d'un nombre d'os beaucoup plus grand que celle du mammifère adulte; mais, en remontant jusqu'au fœtus de cette dernière classe, on finit par reconnaître, à la tête du crocodile et à celle du mammifère, un nombre d'os à peu près pareil.

Ainsi M. Cuvier, après avoir retrouvé dans

[1] *Recherches sur les ossements fossiles*, tome V.
[2] *Histoire naturelle des poissons*, tome I.

le crocodile, et à la même place que dans les mammifères, les intermaxillaires, les maxillaires, les nasaux, les lacrymaux, les jugaux, les palatins, l'ethmoïde [1], le corps du sphénoïde, le pariétal, retrouve aussi, et toujours à la même place, l'occipital, mais divisé en quatre parties, comme il l'est dans le fœtus des mammifères, les grandes ailes du sphénoïde, des vestiges de ses petites ailes, ses ailes ptérygoïdes internes, ses ailes ptérygoïdes externes, mais toutes ces parties séparées du corps de l'os, comme elles le sont toutes, excepté la dernière [2], dans le mammifère à son premier âge, enfin un temporal, mais un temporal composé de quatre os, comme il l'est dans le premier âge des mammifères, l'écailleux, le mastoïdien, la caisse et le rocher. Il ne reste plus à ramener à l'analogie que les os qui répondent au frontal ; mais ces os sont au nom-

[1] Avec sa lame cribleuse, ses ailes latérales, ses cornets supérieurs, sa lame verticale; mais toutes ces pièces ou dépendances de l'ethmoïde, en grande partie, à l'état cartilagineux.

[2] C'est pourquoi M. Cuvier nomme d'un nom spécial, (*os transverse*) l'apophyse ptérygoïde externe, laquelle n'est effectivement séparée à aucun âge de la grande aile temporale dans les mammifères. Ce n'est donc pas proprement un os nouveau, mais un démembrement du sphénoïde, comme les os frontaux, antérieurs et postérieurs, sont des démembrements du frontal.

bre de six dans le crocodile ; et, comme le frontal des mammifères n'est jamais divisé qu'en deux, M. Cuvier est obligé d'admettre ici un démembrement particulier de cet os, démembrement qui, dans le crocodile, ou, à parler plus généralement, dans la plupart des vertébrés ovipares, subdivise chacun des deux frontaux des mammifères en trois autres, les frontaux principaux, les antérieurs et les postérieurs.

Cette détermination des os de la tête du crocodile, comparés à ceux de la tête des mammifères, une fois établie, il est aisé d'y rapporter comme à une sorte de type les os de la tête de tous les autres reptiles, particulièrement des tortues, des lézards et des serpents.

Ainsi, et sauf, comme on pense bien, toutes leurs différences de forme et de proportion, la plupart des os de la tête du crocodile se reproduisent dans la tête de la tortue : les maxillaires, les intermaxillaires, le vomer, les frontaux principaux, les antérieurs, les postérieurs, les palatins, les jugaux, etc. ; mais cette tête manque de nasaux, lesquels n'y sont représentés que par des lames cartilagineuses, d'os transverses ou pté-

rygoïdiens externes, de lacrymaux. D'un côté, le pariétal, qui était simple dans le crocodile, est double dans la tortue; mais ce même pariétal redevient unique dans les *lézards*; le lacrymal, l'os transverse, y reparaissent; un os nouveau s'y montre, que M. Cuvier nomme *columelle*, etc. : toutes différences légères, et qui n'empêchent pas qu'on ne reconnaisse partout avec évidence la prédominance d'un même plan dans les têtes des crocodiles, des tortues et des lézards.

Une nouvelle et plus difficile étude commence avec les *batraciens*. D'abord, la composition générale du crâne s'y simplifie singulièrement. Il n'y a plus que les deux occipitaux latéraux, sans occipital supérieur ni basilaire; un seul sphénoïde sans ailes temporales ni orbitaires; un seul os y remplace à la fois le frontal principal et l'ethmoïde; il n'y a point de frontaux postérieurs; mais il y a deux frontaux antérieurs, deux pariétaux et deux rochers. La face n'est pas moins simplifiée; car le transverse n'y fait qu'un avec le ptérygoïdien, le temporal n'y fait qu'un avec le tympanique, et il n'y a point de mastoïdien.

Le crâne de la grenouille n'a donc que dix os : un ethmoïde, deux frontaux, deux pariétaux, deux occipitaux, un sphénoïde, deux rochers; sa face n'en a que seize : deux intermaxillaires, deux maxillaires, deux nasaux, deux palatins, deux vomers, deux ptérygoïdiens, deux tympaniques et deux jugaux; en tout, sa tête n'a que vingt-six os, et celle du crocodile en a près de quarante : deux intermaxillaires, deux maxillaires, deux nasaux, deux lacrymaux, deux jugaux, deux palatins, un ethmoïde, six frontaux, quatre occipitaux, quatre temporaux, un sphénoïde, deux grandes ailes, deux ptérygoïdiens internes, deux ptérygoïdiens externes ou os transverses, etc.

Et cette différence de nombre se reproduit jusque dans chaque appareil particulier de la face : ainsi la mâchoire inférieure du crocodile a six os de chaque côté; et chaque côté de la mâchoire de la grenouille n'en a que trois, etc.

J'ai dit que l'appareil des *vertèbres* est, avec celui du crâne, le plus constant; chaque vertèbre peut même être considérée comme un petit appareil distinct, et qui se compose d'un certain nom-

bre d'os, lequel n'est pas le même pour toutes les vertèbres dans chaque espèce, ni pour chaque vertèbre dans toutes les espèces : l'atlas du crocodile a six os; son axis en a cinq; l'atlas de la tortue n'en a que quatre; celui du monitor, trois, etc.

Mais c'est surtout par leur nombre total que les vertèbres varient d'une classe à l'autre, et jusque dans les différents ordres, dans les différents genres de chaque classe. Pour ne pas sortir ici des reptiles, le crocodile, par exemple, a vingt-six vertèbres, sept cervicales, douze dorsales, cinq lombaires et deux sacrées; on en compte plus de deux cents dans les couleuvres, dans les boas, etc.; la grenouille n'en a que neuf.

Quant aux autres appareils, comme ils ne sont qu'accessoires, la plupart peuvent manquer, et manquent en effet dans telle ou telle classe, dans tel ou tel ordre, dans tel ou tel genre, etc. Les extrémités postérieures manquent aux cétacés, les extrémités antérieures et postérieures manquent aux serpents ; les côtes manquent à la grenouille, l'appareil auriculaire manque aux poissons, etc.

Rien n'est plus fait pour donner une idée juste

de la manière dont une certaine conformité générale se combine dans certains cas avec toutes les variations de détail, que ce qui se voit dans l'épaule, dans le sternum.

L'*épaule*, qui ne se compose dans le mammifère que d'un os, l'omoplate, ou de deux, l'omoplate et la clavicule, en a toujours trois dans l'oiseau : l'omoplate, la clavicule et l'os coracoïdien ; elle n'en a que deux dans le crocodile, l'omoplate et l'os coracoïdien, la vraie clavicule y manque ; elle en a de nouveau trois dans les lézards, l'omoplate, l'os coracoïdien, la clavicule ; elle en a deux dans la tortue, l'omoplate, l'os coracoïdien, et peut-être trois, car on peut y admettre une clavicule ; elle en a sûrement quatre dans la grenouille, la clavicule, l'os coracoïdien et une omoplate divisée en deux pièces ; et, chose remarquable, c'est précisément de ces deux pièces de l'omoplate que se compose l'épaule dans les poissons.

Le *sternum* n'a d'osseux qu'une seule pièce dans le crocodile ; il se compose toujours de neuf pièces dans les tortues ; il se rapproche, dans les lézards, de la simplicité qu'il a dans le crocodile ; il n'a dans la grenouille que deux pièces ossifiées ;

c'est à peine si l'on retrouve une espèce de sternum dans quelques poissons ; il est, au contraire, très-développé dans les mammifères; on y compte jusqu'à sept, huit, neuf pièces, placées ordinairement sur une seule ligne ; et, quant aux oiseaux, il a cinq pièces dans les gallinacés, il n'en a plus que deux dans les canards : sa composition change encore dans les pigeons, dans les passereaux, dans les oiseaux de proie, etc. Ainsi le sternum ne varie pas seulement d'une classe à l'autre : il varie dans la même classe, et cela jusque dans la classe même des oiseaux, où néanmoins l'unité, la conformité d'organisation est, en général, si constante et si prononcée.

Mais, relativement à cette question de l'unité ostéologique des animaux vertébrés, deux appareils surtout ont une importance particulière; ce sont les appareils *auriculaire* et *hyoïdien*.

On nomme appareil *auriculaire* une chaîne de petits os placés dans la caisse de l'oreille, et qui vont de la membrane du tympan à la fenêtre ovale. Dans les mammifères, on compte toujours quatre

de ces petits os : le marteau, l'enclume, le lenticulaire et l'étrier; déjà, dans les oiseaux, il n'y en a plus qu'un, formé de deux branches, dont l'une adhère au tympan et dont l'autre s'appuie sur la fenêtre ovale; un seul osselet remplace pareillement, dans le crocodile, les quatre petits os de l'oreille des mammifères; c'est un étrier encore plus simple que celui des oiseaux[1]; il n'y a qu'un seul osselet dans les tortues, dans les lézards, dans les serpents; dans la grenouille, la chaîne auriculaire paraîtrait se compliquer un peu, si elle n'y restait en grande partie cartilagineuse; enfin, dans les salamandres, dans les sirènes, dans les protées, le dernier osselet auditif lui-même, l'étrier, se réduit à une simple plaque cartilagineuse.

Il y a loin de là, sans doute, à l'appareil compliqué des mammifères; et quand on suit ainsi, pas à pas, cette simplification successive, quand on arrive ainsi à cette réduction finale de tout l'appareil à une simple plaque cartilagineuse, on sent toute la force de l'opinion de M. Cuvier, que cet

[1] On pourrait, à la vérité, nommer marteau la branche qui, dans les oiseaux, dans le crocodile, est enchâssée dans la membrane du tympan; mais toujours n'y aurait-il ni enclume, ni osselet lenticulaire.

appareil, après avoir disparu dans les vertébrés aériens, ne renaît pas, tout à coup, dans les poissons pour y former les *opercules*, et que ces opercules sont, par conséquent, un appareil spécial et propre à cette dernière classe.

Les faits qui concernent la marche inverse de l'appareil *hyoïdien*, c'est-à-dire son développement graduel des mammifères aux poissons, sont encore plus importants, et, relativement aux théories ostéologiques, plus décisifs.

Dans l'homme, cet appareil se compose de cinq parties : d'un corps, de deux branches ou cornes antérieures qui suspendent l'hyoïde au crâne, et de deux branches ou cornes postérieures qui suspendent le larynx à l'hyoïde. Dans les mammifères, l'appareil éprouve déjà de notables modifications, dépendant de la forme du corps, de la plus ou moins prompte soudure qu'il contracte avec les cornes postérieures, du nombre, de la forme, de la proportion des pièces des cornes antérieures. Dans les oiseaux, les cornes antérieures ne s'attachent plus au crâne, mais elles se bornent à le contourner par derrière; à l'arrière du corps de l'os se soude un os grêle, impair, sur lequel re-

pose le larynx, et qui représente, à lui seul, les deux cornes postérieures ; à son avant est un autre os qui pénètre dans la langue, c'est l'*os lingual*.

L'*hyoïde* du *crocodile* est un des plus simples. Son corps consiste en une grande et large plaque cartilagineuse, sans vestige bien prononcé de cornes postérieures, et dont les cornes antérieures n'ont d'osseux qu'une seule pièce.

L'hyoïde des *lézards* est beaucoup plus compliqué. Il a généralement un corps simple; mais il porte quelquefois jusqu'à trois paires de cornes.

L'hyoïde des *tortues* est plus compliqué encore. Le corps lui-même de l'os s'y subdivise quelquefois en plusieurs pièces; il y porte quelquefois jusqu'à trois paires de cornes dont chacune se subdivise également en plusieurs os, et dans les *trionyx*, par exemple, la totalité de l'appareil ne comprend pas moins de vingt-cinq pièces osseuses différentes. Ajoutez que les tortues ont un os lingual, comme les oiseaux, comme les lézards.

Mais c'est surtout dans les *batraciens* que l'hyoïde prend de l'importance, et conduit ainsi, par degrés, à l'hyoïde si riche et si compliqué des

poissons. On avait eu recours, pour expliquer cette richesse de l'hyoïde des poissons, à une prétendue intercalation qui s'y serait faite de pièces empruntées tout à la fois au sternum, au larynx, aux côtes. On sent que la métamorphose de la *grenouille*, qui, dans son premier âge, respire par des branchies, comme les poissons, qui, plus tard, respire par des poumons, comme les animaux terrestres, et dont l'appareil branchial se change petit à petit, et à vue d'œil, en un hyoïde véritable, devait, à cet égard, trancher toute difficulté.

M. Cuvier a donc étudié toute cette singulière métamorphose; il l'a suivie dans tous ses progrès; il a vu successivement tomber les branchies, les arcs branchiaux; il a vu se dessiner, à mesure, l'hyoïde propre de la grenouille adulte; et dans aucun temps, même au temps de la plus grande complication, au temps où existaient les arcs branchiaux, les branchies, ni le sternum, ni le larynx, n'ont pris ni pu prendre aucune part à toute cette composition; car l'appareil branchial subsiste fort nettement encore, et avec toutes ses pièces, avec ses arcs branchiaux, ses branchies, que l'on voit déjà très-bien le larynx avec les pou-

mons qui en dépendent et le sternum avec les os qui s'y appuient.

L'hyoïde de la *salamandre* se métamorphose comme celui de la grenouille; et de même l'appareil branchial y subsiste fort distinctement encore que déjà le larynx, les poumons, le sternum se montrent; et tout cela prend une nouvelle force par ce qui se voit, avec tant d'évidence, dans l'axolotl, dans le protée, dans la sirène, animaux où l'appareil branchial existe simultanément, et d'une manière constante, avec le larynx, la trachée-artère, etc. L'appareil branchial n'est donc qu'un appareil hyoïdien plus compliqué, et non un appareil résultant de la combinaison de pièces étrangères et provenues d'appareils voisins.

Chaque appareil a donc sa constitution propre, il a ses accroissements, ses décroissements marqués; ses parties changent d'une classe à l'autre, de forme, de nombre, de complication, et ce sont ces changements mêmes qui déterminent les caractères organiques des classes, des ordres, des genres, des espèces. Que doit-on donc entendre par *unité*, ou, à parler plus exactement, par *conformité d'organisation*, par *conformité de plan*, dans

les animaux vertébrés, du moins en ce qui concerne leur système osseux, sinon un ensemble d'analogies graduées, plus constantes dans les appareils essentiels, plus variables dans les appareils accessoires, et dont la limite ne peut être donnée, pour chaque appareil, que par l'étude directe et suivie de toutes les modifications de cet appareil dans toutes les classes ?

Or cette étude suivie d'un appareil dans toutes les classes, et de toutes les modifications graduées qu'il éprouve d'une classe à l'autre, est précisément ce qui constitue le trait le plus prononcé de la méthode de M. Cuvier, et le point qui doit peut-être fixer le plus l'attention des bons esprits ; car c'est toujours de la seule rigueur, et, pour dire quelque chose de plus, de la seule adaptation spéciale de la méthode à son objet, que dépend toute l'exactitude des résultats.

Or de quoi s'agit-il ici ? de suivre, de reconnaître un appareil à travers toutes ses métamorphoses de nombre, de forme, de complication de parties. Et, dès lors, n'est-il pas visible qu'il suffirait de perdre une seule métamorphose intermédiaire pour ne plus se reconnaître dans les sui-

vantes, pour perdre le fil qui les lie les unes aux autres, pour perdre l'appareil lui-même? Le principe des modifications suivies et graduées, employé par M. Cuvier, est donc un des moyens d'investigation les plus féconds, les plus ingénieux dont il ait enrichi la science, et le seul qui puisse donner, d'une manière sûre et précise, et la détermination de chaque appareil, et la limite de ses analogies ou de ses dissemblances dans chaque classe.

Le principe des *modifications suivies et graduées* est le seul *criterium* assuré des théories ostéologiques.

PALÉONTOLOGIE[1].

I

Du livre intitulé : Recherches sur les ossements fossiles

OU L'ON RÉTABLIT LES CARACTÈRES
DE PLUSIEURS ANIMAUX DONT LES RÉVOLUTIONS DU GLOBE ONT
DÉTRUIT LES ESPÈCES.

La première édition de ce grand ouvrage[2], publiée en 1812, n'était guère que la réunion des mémoires insérés successivement par l'auteur

[1] M. Cuvier n'a jamais employé le mot *paléontologie*. Il a créé la chose, c'est-à-dire la science, et non pas le mot. Il a dit : *Recherches sur les ossements fossiles*, et non *paléontologie*, de même que Buffon disait : *Histoire des animaux*, et non *zoologie*, *Histoire de la terre*, et non *géologie*. On ne songe à faire un nom pour une science que lorsque cette science est déjà assez avancée ; mais alors ce nom arrive bientôt, car il est nécessaire.

[2] La troisième édition, la dernière qui ait paru du vivant de l'auteur, se compose de sept volumes (ou parties de volumes) grand in-4°. M. Frédéric Cuvier (frère de Georges) en a publié, de 1834 à 1836, une nouvelle édition en dix volumes in-8°.

dans les *Annales du Muséum d'histoire naturelle*. La seconde parut de 1821 à 1824 : elle est non-seulement enrichie d'un grand nombre de faits nouveaux, mais l'ouvrage entier s'y montre refondu dans son ensemble, et mis dans un ordre plus méthodique. La troisième est de 1828, et se distingue de la seconde par quelques développements ajoutés à l'*Introduction*, morceau plusieurs fois imprimé à part, et devenu célèbre sous le titre de *Discours sur les révolutions de la surface du globe*.

Tout, dans ce grand ouvrage, est presque également neuf, les faits, les résultats, la méthode; et trois sciences à la fois, la géologie, la zoologie, l'anatomie comparée, semblent s'y être réunies pour produire le plus bel ensemble de lois générales que possède l'histoire naturelle, et pour jeter un jour inattendu sur les populations antiques du globe.

II

Coup d'œil historique sur l'étude des êtres perdus [1]

Tout le monde sait aujourd'hui que le globe que nous habitons présente, presque partout, des traces irrécusables des plus grandes révolutions.

Les productions de la création actuelle, de la nature vivante, recouvrent partout les débris d'une création antérieure, d'une nature détruite.

D'une part, des amas immenses de coquilles et d'autres corps marins se trouvent à de grandes distances de toute mer, à des hauteurs où nulle mer ne saurait atteindre aujourd'hui; et de là sont venus les premiers faits à l'appui de toutes ces traditions de déluges, conservées chez tant de peuples.

D'autre part, les grands ossements découverts à divers intervalles dans les entrailles de la terre, dans les cavernes des montagnes, etc., ont fait naître ces autres traditions populaires, non moins

[1] Je tire ce *Coup d'œil historique* de mon Éloge de Cuvier. (Voyez le premier volume de mes *Éloges historiques*.)

répandues et non moins anciennes, de races de géants qui auraient peuplé le monde dans ses premiers âges.

Les traces des révolutions de notre globe ont donc frappé de tout temps l'esprit des hommes; mais elles l'ont frappé longtemps en vain, et d'un étonnement stérile.

Longtemps même l'ignorance a été portée à ce point qu'une opinion à peu près générale, et je ne parle plus d'une opinion populaire, je parle de l'opinion des savants et des philosophes, regardait les pierres chargées d'empreintes d'animaux ou de végétaux, et les coquillages trouvés dans la terre, comme des jeux de la nature.

« Il a fallu, dit Fontenelle, qu'un potier de terre, « qui ne savait ni latin ni grec, osât, vers la fin du « seizième siècle, dire dans Paris, et à la face de « tous les docteurs, que les coquilles fossiles étaient « de véritables coquilles déposées autrefois par la « mer dans les lieux où elles se trouvaient alors, « que des animaux avaient donné aux pierres figu- « rées toutes leurs différentes figures, et qu'il dé- « fiât hardiment toute l'école d'Aristote d'attaquer « ses preuves. »

Ce potier de terre était Bernard Palissy, immor-

tel pour avoir fait à peine un premier pas dans cette carrière, parcourue depuis par tant de grands hommes, et qui les a conduits à des découvertes si étonnantes.

A la vérité, les idées de Palissy ne pouvaient guère être remarquées à l'époque où elles parurent; et ce n'a été que près de cent ans plus tard, c'est-à-dire vers la fin du dix-septième siècle, qu'elles ont commencé à se réveiller, et, pour rappeler encore une expression de Fontenelle, à faire la fortune qu'elles méritaient.

Mais dès lors aussi on s'est occupé avec tant d'activité à rassembler les restes des corps organisés enfouis sous l'écorce du globe, à étudier les couches qui les recèlent; et, sous ces deux rapports, les faits se sont tellement et si rapidement multipliés, que quelques esprits élevés et hardis n'ont pas craint dès lors même de chercher à en embrasser la généralité dans leurs théories, et d'essayer de remonter ainsi à leurs causes.

C'est en effet à partir de la fin du dix-septième siècle et de la première moitié du dix-huitième qu'ont paru successivement les systèmes fameux de Burnet, de Leibnitz, de Woodward, de Whiston, de Buffon; efforts prématurés sans doute, mais

qui eurent du moins cet avantage d'accoutumer l'esprit humain à porter enfin une vue philosophique sur ces étonnants phénomènes, et à oser se mesurer avec eux.

Un autre avantage, et plus précieux encore, c'est que tous ces efforts, excitant les esprits, amenèrent bientôt, de toutes parts, des observations plus nombreuses, plus précises, plus complètes, dont le premier effet fut de renverser ce que des conceptions trop précipitées avaient d'imaginaire et d'absurde; et le second, de fonder sur leurs débris mêmes la véritable théorie, l'histoire positive de la terre.

Le dix-huitième siècle, qui a marché si vite en tant de choses, n'a rien vu peut-être de plus rapide que les progrès de la science qui nous occupe. Ce même siècle, qui, dans sa première moitié, avait vu ou s'élever ou tomber tous ces systèmes dont je viens de parler, édifices brillants et fragiles, a vu poser dans la seconde, par les mains des Pallas, des Deluc, des de Saussure, des Werner, des Blumenbach, des Camper, les premiers fondements du monument durable qui devait leur succéder.

Parmi ces progrès, je dois surtout rappeler ici

ceux qui se rapportent aux dépouilles fossiles des corps organisés.

Ce sont en effet ces restes des corps organisés, témoins subsistants de tant de révolutions, de tant de bouleversements éprouvés par le globe, qui ont fait naître les premières hypothèses de la géologie fantastique; et ce sont encore ces restes qui ont fini par donner, entre les mains de M. Cuvier, les résultats les plus évidents, les lois les plus assurées de la géologie positive.

Les recherches de M. Cuvier ont eu principalement pour objet les *ossements fossiles des quadrupèdes* : partie du règne animal jusqu'alors peu étudiée sous ce nouveau point de vue, et dont l'étude devait néanmoins conduire à des conséquences bien plus précises, bien plus décisives que celle de toute autre classe.

J'ai déjà parlé de ces grands ossements fossiles découverts à différentes époques, et de ces idées ridicules de géants, qui se renouvelaient à chaque découverte qu'on en faisait.

Daubenton, a, le premier, détruit toutes ces idées; il a, le premier, appliqué l'*anatomie comparée* à la détermination de ces os; mais, ainsi qu'il l'avoue lui-même, cette science était loin d'être

assez avancée encore pour donner dans tous les cas, et donner avec certitude, l'espèce ou le genre d'animal auquel un os inconnu, un os isolé, pouvait appartenir ; et tel était pourtant le problème à résoudre.

Le mémoire où Daubenton a tenté, pour la première fois, la solution de ce problème important est de 1762.

En 1769, Pallas publia son premier mémoire sur les *ossements fossiles de Sibérie*. On n'y put voir sans étonnement la démonstration de ce fait que l'éléphant, le rhinocéros, l'hippopotame, tous animaux qui ne vivent actuellement que sous la zone torride, avaient habité autrefois les contrées les plus septentrionales de nos continents.

Le second mémoire de Pallas dut beaucoup plus étonner encore ; car il y rapporte ce fait, qui parut alors à peine croyable, d'un rhinocéros trouvé tout entier dans la terre gelée, avec sa peau et sa chair ; fait qui s'est renouvelé, depuis, dans cet éléphant découvert en 1806 sur les bords de la mer Glaciale, et dont toutes les parties étaient si bien conservées que les chiens et les ours purent s'en disputer et en dévorer les chairs.

L'éveil une fois donné par Pallas, on trouva

bientôt de ces dépouilles d'animaux du Midi, non-seulement dans les pays du Nord, mais dans tous les pays de l'ancien comme du nouveau monde.

Buffon se hâta d'en déduire son système du refroidissemont graduel des régions polaires et de l'émigration successive des animaux du Nord au Midi.

Mais le dernier fait observé par Pallas, et que je viens de citer, renversait déjà ce système. Ce fait démontre effectivement que le refroidissement du globe, loin d'avoir été graduel, a nécessairement été, au contraire, subit, instantané, sans aucune gradation; il démontre que le même instant qui a fait périr les animaux dont il s'agit a rendu glacial le pays qu'ils habitaient, car, s'ils n'eussent été gelés aussitôt que tués, ils n'auraient pu nous parvenir avec leur peau, leur chair, toutes leurs parties, et toutes ces parties parfaitement conservées.

L'hypothèse du refroidissement graduel ne pouvant plus être soutenue, Pallas y substitua celle d'une irruption des eaux venues du sud-est; irruption qui, selon lui, aurait transporté dans le Nord les animaux de l'Inde.

Mais cette seconde hypothèse ne s'est pas

trouvée mieux fondée que la première ; car les animaux fossiles sont très-différents de ceux de l'Inde, et même de tous les animaux aujourd'hui vivants : dernier fait qu'il était réservé à M. Cuvier de mettre dans tout son jour.

Nous avons vu comment, vers la fin du seizième siècle, Bernard Palissy avait osé, le premier parmi les modernes, avancer que les ossements, les empreintes, les coquillages fossiles, regardés pendant si longtemps comme des jeux de la nature, étaient les restes d'êtres réels, les véritables dépouilles de corps organisés.

En 1670, Augustin Scilla renouvela l'opinion de Palissy et la soutint avec force. Peu après, en 1683, Leibnitz lui donna l'autorité de son nom et de son génie. Enfin, dès la première moitié du dix-huitième siècle, Buffon la reproduisit avec plus d'éclat encore, et la rendit bientôt populaire.

Mais ces êtres organisés, dont les débris innombrables se montrent répandus partout, sont-ils les analogues de ceux qui vivent aujourd'hui, soit sur les lieux mêmes où l'on trouve ces débris, soit dans d'autres lieux ? ou bien leur espèce, leur

genre, ont-ils péri, et sont-ils entièrement perdus?

C'est là qu'est toute la difficulté, et l'on peut croire que cette difficulté n'aurait jamais été résolue, du moins avec une certitude complète, tant que l'on s'en serait tenu, par exemple, à l'étude des coquilles fossiles ou des poissons.

On aurait eu beau trouver, en effet, de nouvelles coquilles, de nouveaux poissons inconnus, on aurait pu toujours supposer que leur espèce vivait encore, soit dans des mers éloignées, soit à des profondeurs inaccessibles.

Il n'en est pas, à beaucoup près, ainsi pour les quadrupèdes. Leur nombre est beaucoup plus borné, surtout pour les grandes espèces; on peut donc espérer de parvenir à les connaître toutes; il est donc infiniment plus facile de s'assurer si des os inconnus appartiennent à l'une de ces espèces encore vivantes, ou s'ils viennent d'espèces perdues.

C'est là ce qui donne à l'étude des quadrupèdes fossiles une importance propre, et aux déductions que l'on peut en tirer une force que ne sauraient avoir les déductions tirées de l'étude de la plupart des autres classes.

Buffon semble l'avoir senti. C'est principalement, en effet, sur les grands ossements fossiles de la Sibérie et du Canada qu'il chercha d'abord à appuyer la conjecture (car, vu l'état de l'*anatomie comparée* à l'époque où il écrivait, ce ne pouvait être encore qu'une conjecture) de certaines espèces perdues.

Et d'ailleurs cette conjecture même était si peu établie dans son esprit, qu'après avoir regardé, dans sa *Théorie de la Terre*, tous les animaux auxquels ces os extraordinaires ont appartenu comme des animaux perdus, il déclare ensuite, dans ses *Époques de la Nature*, qu'il ne reconnaît plus qu'une seule espèce perdue, celle qui a été nommée plus tard *mastodonte*, et que tous les autres os dont il s'agit ne sont que des os d'éléphants et d'hippopotames.

Camper alla beaucoup plus loin; et cela devait être, car l'*anatomie comparée* n'avait cessé de marcher à grands pas depuis Buffon.

Aussi, dès 1787, dans un mémoire adressé à Pallas, Camper énonce-t-il hautement l'opinion que certaines espèces ont été détruites par les catastrophes du globe; et il fait plus: il l'appuie des premiers faits réellement positifs, quoique fort

incomplets encore, qui aient été avancés pour la soutenir.

Ainsi donc, à mesure que la détermination des ossements fossiles a fait des progrès, l'idée d'animaux perdus en a fait aussi, et c'est toujours à la lumière de l'*anatomie comparée* que ces progrès ont été faits.

C'est, en effet, cette lumière de l'*anatomie comparée* qui avait jusque-là manqué à tant de recherches laborieuses de tant de naturalistes. Mais il est aisé de voir que vers l'époque dont je parle, c'est-à-dire vers la fin du dix-huitième siècle, tout se préparait pour amener la solution cherchée depuis si longtemps, et qu'on touchait enfin, sur ces étonnants phénomènes, au moment de quelque découverte, de quelque résultat complet et définitif.

Le 1er pluviôse an IV, jour de la première séance publique qu'ait tenue l'Institut National, M. Cuvier lut devant ce Corps assemblé son mémoire sur les *espèces d'éléphants fossiles*, comparées aux *espèces vivantes*.

C'est dans ce mémoire qu'il annonce, pour la première fois, ses vues sur les animaux perdus.

Et, en effet, il ne se borne pas à y démontrer que l'*éléphant fossile* est une espèce distincte des espèces actuelles, une espèce éteinte, une espèce perdue; il déclare nettement que le plus grand pas qui puisse être fait vers la perfection de la théorie de la terre serait de prouver qu'aucun de ces animaux, dont on trouve les dépouilles répandues sur presque tous les points du globe, n'existe plus aujourd'hui.

Il ajoute que ce qu'il vient d'établir pour l'*éléphant*, il l'établira bientôt, d'une manière non moins incontestable, pour le *rhinocéros*, pour l'*ours*, pour le *cerf*, etc., *fossiles*, toutes espèces également distinctes des espèces vivantes, toutes espèces également perdues.

Enfin, il termine par cette phrase remarquable, et dans laquelle il semblait annoncer tout ce qu'il a découvert depuis.

« Qu'on se demande, dit-il, pourquoi l'on trouve « tant de dépouilles d'animaux inconnus, tandis « qu'on n'en trouve aucune dont on puisse dire « qu'elle appartient aux espèces que nous connais- « sons, et l'on verra combien il est probable « qu'elles ont toutes appartenu à des êtres d'un « monde antérieur au nôtre, à des êtres détruits

« par quelques révolutions du globe, à des êtres « dont ceux qui existent aujourd'hui ont rempli la « place. »

L'idée d'une création entière d'animaux antérieure à la création actuelle, l'idée d'une création entière détruite et perdue, venait donc enfin d'être conçue dans son ensemble!

Mais, pour transformer en un résultat positif et démontré cette vue si vaste et si élevée, il fallait rassembler de toutes parts les dépouilles des animaux perdus; il fallait les revoir, les étudier toutes sous ce nouvel aspect; il fallait les comparer toutes, et l'une après l'autre, aux dépouilles des animaux vivants; il fallait, avant tout, créer et déterminer l'art même de cette comparaison.

Or, pour bien concevoir toutes les difficultés de cette méthode, de cet art nouveau, il suffit de remarquer que les débris, que les restes des animaux dont il s'agit, que les *ossements fossiles*, en un mot, sont presque toujours isolés, épars; que souvent les os de plusieurs espèces, et des espèces les plus diverses, sont mêlés, confondus ensemble; que presque toujours ces os sont mutilés, brisés, réduits en fragments.

Il fallait donc imaginer une méthode de reconnaître chaque os, et de le distinguer de tout autre avec certitude; il fallait rapporter chaque os à l'espèce à laquelle il appartient; il fallait reconstruire enfin le squelette complet de chaque espèce, sans omettre aucune des pièces qui lui étaient propres, sans en intercaler aucune qui lui fût étrangère.

Que l'on se représente ce mélange confus de débris mutilés et incomplets, recueillis par M. Cuvier; que l'on se représente, sous sa main habile, chaque os, chaque portion d'os allant reprendre sa place, allant se réunir à l'os, à la portion d'os à laquelle elle avait dû tenir; et toutes ces espèces d'animaux, détruites depuis tant de siècles, renaissant ainsi avec leurs formes, leurs caractères, leurs attributs, et l'on ne croira plus assister à une simple opération anatomique, on croira assister à une sorte de résurrection, et, ce qui n'ôtera sans doute rien au prodige, à une résurrection qui s'opère à la voix de la science et du génie.

Je dis *à la voix de la science :* la méthode employée par M. Cuvier pour cette reconstruction merveilleuse n'est en effet que l'application des règles générales de l'*anatomie comparée* à la détermination des *ossements fossiles*.

On a déjà vu[1] comment un principe rationnel, celui de la *subordination des organes*, partout appliqué, partout reproduit dans l'établissement des groupes de la méthode, avait changé la face de la classification du règne animal.

Le principe qui a présidé à la reconstruction des espèces perdues est celui de la *corrélation des formes*[2], principe au moyen duquel chaque partie d'un animal peut être donnée par chaque autre, et toutes par une seule.

Dans une machine aussi compliquée, et néanmoins aussi essentiellement une, que celle qui constitue le corps animal, il est évident que toutes les parties doivent nécessairement être disposées les unes pour les autres, de manière à se correspondre, à s'ajuster entre elles, à former enfin, par leur ensemble, un être, un système unique.

Une seule de ces parties ne pourra donc changer de forme sans que toutes les autres en changent nécessairement aussi. De la forme de l'une d'elles on pourra donc conclure la forme de toutes les autres.

Supposez un *animal carnivore*, il aura nécessai-

[1] Au chapitre intitulé : ZOOLOGIE.

[2] Voyez le chapitre intitulé : ANATOMIE COMPARÉE.

rement des *organes des sens*, des *organes du mouvement*, des *doigts*, des *dents*, un *estomac*, des *intestins*, disposés pour apercevoir, pour atteindre, pour saisir, pour déchirer, pour digérer une proie; et toutes ces conditions seront rigoureusement enchaînées entre elles ; car, une seule manquant, toutes les autres seraient sans effet, sans résultat; l'animal ne pourrait subsister.

Supposez un *animal herbivore*, et tout cet ensemble de conditions aura changé. Les *dents*, les *doigts*, l'*estomac*, les *intestins*, les *organes du mouvement*, les *organes des sens*, toutes ces parties auront pris de nouvelles formes, et ces formes nouvelles seront toujours proportionnées entre elles, et relatives les unes aux autres.

De la forme d'une seule de ces parties, de la forme des *dents* seules, par exemple, on pourra donc conclure, et conclure avec certitude, la forme des *pieds*, celle des *mâchoires*, celle de l'*estomac*, celle des *intestins*.

Cette méthode précise, rigoureuse, de démêler, de distinguer les os confondus ensemble; de rapporter chaque os à son espèce; de reconstruire enfin l'animal entier d'après quelques-unes de ses

parties, cette méthode une fois conçue, ce ne fut plus par espèces isolées, ce fut par groupes, par masses, que reparurent toutes ces populations éteintes, monuments antiques des révolutions du globe.

On put dès lors se faire une idée non-seulement de leurs formes extraordinaires, mais de la multitude prodigieuse de leurs espèces. On vit qu'elles embrassaient des êtres de toutes les classes : des quadrupèdes, des oiseaux, des reptiles, des poissons, jusqu'à des crustacés, des mollusques, des zoophytes.

Je ne parle ici que des animaux, et cependant l'étude des *végétaux fossiles* n'offre pas des conséquences moins curieuses que celles que l'on a tirées du règne animal lui même.

Tous ces êtres organisés, toutes ces premières populations du globe, se distinguent par des caractères propres, et souvent par les caractères les plus étranges, les plus bizarres.

Parmi les quadrupèdes, par exemple, se présentent d'abord le *paléothérium*, l'*anoplothérium*, ces genres singuliers de pachydermes, découverts par M. Cuvier dans les environs de Paris, et dont au-

cune espèce n'a survécu, dont aucune n'est parvenue jusqu'à nous.

Après eux venait le *mammouth*, cet éléphant de Sibérie, couvert de longs poils et d'une laine grossière; le *mastodonte*, cet animal presque aussi grand que le *mammouth*, et que ses dents, hérissées de pointes, ont fait regarder pendant longtemps comme un éléphant carnivore; et ces énormes paresseux, animaux dont les espèces actuelles ne dépassent pas la taille d'un chien, et dont quelques espèces perdues égalaient, par la leur, les plus grands rhinocéros.

Les *reptiles* de ces premiers âges du monde étaient plus extraordinaires encore, soit par leurs proportions gigantesques, car il y avait des *lézards* grands comme des baleines; soit par la singularité de leur structure, car les uns avaient l'aspect des *cétacés* ou *mammifères marins*, et les autres le cou, le bec des oiseaux et jusqu'à des sortes d'ailes.

Ajoutons que tous ces animaux ne vivaient point à une même époque.

M. Cuvier compte jusqu'à trois générations, jusqu'à trois populations successivement créées et détruites.

La première comprenait des mollusques, des poissons, des reptiles, tous ces reptiles monstrueux dont je viens de parler; il s'y trouvait déjà quelques mammifères marins, mais il ne s'y trouvait aucun ou presque aucun mammifère terrestre.

La seconde se caractérisait surtout par ces genres singuliers de pachydermes que je rappelais tout à l'heure; et c'est dès lors seulement que les mammifères terrestres commencent à dominer.

La troisième est celle des *mammouths*, des *mastodontes*, des *rhinocéros*, des *hippopotames*, des *paresseux gigantesques*.

Un fait bien remarquable, c'est que, parmi tous ces animaux, on n'a point trouvé l'homme [1]. L'espèce humaine n'a donc été la contemporaine ni de toutes ces races perdues, ni de toutes ces catastrophes épouvantables qui les ont détruites.

Après l'âge des reptiles, après celui des premiers mammifères terrestres, après celui des *mammouths* et des *mastodontes*, est donc venue une quatrième époque, une quatrième succession d'êtres créés, celle qui constitue la population actuelle,

[1] M. Cuvier croyait aussi qu'il n'y avait point de singes, de quadrumanes. On y en a trouvé depuis.

celle que l'on peut appeler l'*âge de l'homme*, car c'est de cet âge seulement que date l'espèce humaine.

La création du règne animal a donc éprouvé plusieurs interruptions, plusieurs destructions successives; et ce qui n'est pas moins étonnant, c'est qu'il y a eu une époque, et la première de toutes, où aucun être organisé, aucun animal, aucun végétal, n'existait sur le globe.

Ainsi il y a eu une première époque où les êtres organisés n'existaient point, car les terrains primitifs ou primordiaux ne contiennent aucun de leurs restes; ainsi les *reptiles* ont dominé dans l'époque suivante, car leurs restes abondent dans les terrains qui succèdent aux primitifs; ainsi la surface de la terre a été plusieurs fois recouverte par les mers, et plusieurs fois mise à sec, car les restes d'animaux marins recouvrent tour à tour les restes d'animaux terrestres, et sont tour à tour recouverts par eux.



III

Reconstruction des espèces fossiles.

Le grand objet de M. Cuvier a été la reconstruction, la restitution des espèces fossiles.

Dans cette vaste étude, son attention s'est principalement portée sur deux classes des animaux vertébrés : les *mammifères* et les *reptiles*.

Il commence par les *pachydermes;* il continue par les *ruminants*, les *carnassiers*, les *rongeurs*, les *édentés*, les *cétacés*; il finit par les *reptiles*.

Le résultat fondamental de tout son livre[1] est qu'aucune[2] espèce fossile, du moins dans les deux classes dont il s'agit, n'a son analogue parmi les

[1] Voyez ce que j'ai déjà dit de ce livre, p. 147 et suivantes.

[2] Ou presque aucune. Voyez ce que je dis plus loin de quelques espèces, par exemple des *bœufs* et des *chevaux* fossiles, qu'on n'a pu distinguer encore par des caractères bien sûrs des *bœufs* et des *chevaux* d'aujourd'hui.

espèces vivantes, ou, en d'autres termes, que toute espèce fossile est une espèce perdue.

Je commence, avec M. Cuvier, cette grande revue des *espèces perdues*, par les *pachydermes*.

Cette famille, si remarquable, des pachydermes avait été presque entièrement méconnue par Linnæus. Storr, qui l'avait beaucoup mieux sentie, la caractérise par cette définition : *mammifères à sabots, à plus de deux doigts*. Mais, sans parler de l'*anoplothérium*, genre fossile qui n'a que deux doigts seulement, et qui n'en est pas moins un vrai *pachyderme*, il est évident, à consulter l'ensemble de la structure, que les *solipèdes* doivent être réunis aux *pachydermes* ordinaires. Le nombre des doigts ne peut donc pas plus être pris en considération dans cette famille que dans les autres. M. Cuvier la définit : *animaux à sabots, non ruminants*.

Jusqu'à lui, l'ordre ou la famille des *pachydermes* ne comprenait que cinq genres : les *éléphants*, les *rhinocéros*, les *hippopotames*, les *tapirs* et les *cochons*. M. Cuvier y fait rentrer deux autres genres, les *chevaux* et les *damans* : il en détache

un de celui des *éléphants*, les *mastodontes ;* deux de celui des *cochons*, les *pécaris* et les *phacochæres ;* et il en ajoute six entièrement inconnus, les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chæropotames* et les *adapis :* ce qui porte, en tout, le nombre des genres de *pachydermes*, découverts ou décrits par lui, à seize.

Considérés dans leurs rapports avec les révolutions du globe, les *pachydermes* fossiles forment deux groupes, savoir : les *pachydermes* des terrains meubles et d'alluvion, et les *pachydermes* des carrières de pierre à plâtre, si abondamment rassemblés dans les environs de Paris.

Les premiers sont les *éléphants*, les *mastodontes*, les *hippopotames*, les *rhinocéros*, les *chevaux*, etc., fossiles. Les seconds sont les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chæropotames*, les *adapis*.

Toutes les espèces du premier de ces deux groupes sont aujourd'hui perdues, mais la plupart de ses genres subsistent. Il n'en est pas de même du second, où tout, genres et espèces, est également perdu.

Ici, comme dans le reste de son ouvrage, l'au-

teur ne s'est nullement astreint ni à un ordre rigoureusement géologique ni à un ordre rigoureusement zoologique. En plaçant, par exemple, les *pachydermes* des terrains meubles avant les *pachydermes* des carrières à plâtre, il renverse l'ordre géologique ; en les séparant les uns des autres, il rompt, jusqu'à un certain point, l'ordre zoologique ; mais, ce qui était bien autrement important, il nous conserve la suite, le fil de ses idées et de ses recherches.

En effet, c'est par l'étude des *éléphants*, des *rhinocéros*, des *hippopotames* fossiles, que M. Cuvier a commencé la démonstration de ce grand fait, que des générations entières d'animaux ont été successivement détruites par les catastrophes du globe ; et cette démonstration, il l'avait déjà fort avancée avant de connaître les *pachydermes* fossiles des environs de Paris, « avant de se dou-« ter, comme il le dit lui-même, qu'il marchait « sur un sol rempli de dépouilles plus extraordi-« naires que toutes celles qu'il avait vues jus-« que-là. »

Je viens de dire que l'histoire des *pachydermes* fossiles commence par les *pachydermes* des ter-

rains meubles et d'alluvion. Le premier de ces animaux qui ait été étudié par M. Cuvier, sous ce nouveau point de vue de la comparaison des espèces fossiles avec les espèces vivantes, est l'*éléphant*.

Jusque-là, presque tout était également inconnu sur ce singulier quadrupède. On ne savait, du moins avec quelque précision, ni s'il n'y avait qu'une seule espèce d'éléphants, ni s'il y en avait plusieurs, ni, à plus forte raison, si les ossements fossiles se rapportaient ou non aux espèces vivantes.

La première distinction vraiment spécifique de ces animaux, celle qui se fonde sur la structure de leurs dents molaires, remonte seulement à Camper. Blumenbach avait aussi vu cette différence de la forme et du nombre des plaques des dents molaires, qui distingue l'*éléphant* d'Afrique de l'*éléphant* des Indes; mais tout se réduisait encore là; et c'est à M. Cuvier que l'on doit la détermination de toutes les autres différences, tirées des os du crâne, de ceux de la face, de ceux du squelette entier.

On sent, en effet, que ce n'était qu'après avoir

fait connaître l'ostéologie des espèces vivantes, que ce n'était qu'après avoir rigoureusement démêlé ces espèces elles-mêmes, qu'il pouvait se livrer, avec sûreté, à l'étude des espèces fossiles.

Il montre que les deux espèces vivantes, celle des Indes et celle d'Afrique, se distinguent par tout leur squelette, et surtout par leur crâne, leurs dents, leurs oreilles, etc. Ainsi l'espèce des Indes a la tête longue et le front plat ou même concave, tandis que celle d'Afrique a la tête ronde et le front convexe; la première a les plaques de ces dents molaires en forme de rubans ondoyants ou festonnés, la seconde a ces mêmes plaques en losanges; celle-ci a ses défenses plus grandes, ses oreilles plus larges que la première, etc.

Quant à l'espèce fossile, ou *mammouth* des Russes, elle se distingue essentiellement des deux espèces vivantes, et en particulier de l'espèce des Indes, dont elle est pourtant la plus voisine, par ses molaires dont les rubans sont plus étroits et plus droits, par les alvéoles de ses défenses qui sont plus longs, par sa mâchoire inférieure qui est plus obtuse, etc.; enfin, l'individu entier, découvert en 1806, sur les côtes de Sibérie, nous a appris

qu'elle avait deux sortes de poils, une laine rousse, grossière, touffue, et des crins roides et noirs[1].

Ajoutez qu'on ne trouve les os de cette dernière espèce qu'à l'état fossile, et que l'on ne trouve jamais, au contraire, à cet état fossile les os d'aucune des deux autres espèces. L'espèce fossile est donc une espèce perdue. Ajoutez encore que ces os, répandus dans presque tous les pays du monde, se trouvent toujours dans les mêmes couches que ceux des mastodontes, des rhinocéros, des hippopotames. Toutes ces espèces sont donc du même âge, de la même époque ; et toutes, comme nous le verrons bientôt, sont également perdues.

Parmi ces espèces, celle qui se rapproche le plus de l'*éléphant* est le *mastodonte*. Il en avait la taille, la forme ; il avait des pieds de même structure ; il avait comme lui une trompe, de longues défenses ; mais il en différait essentiellement, par

[1] Les os qui furent montrés à Paris, vers le commencement du dix-septième siècle, par un chirurgien de *Beaurepaire*, nommé *Mazurier*, comme étant les os du roi *Teutobochus;* ces os, sujet fameux des longues disputes d'Habicot et de Riolan, sont aujourd'hui au Muséum. Ils n'appartiennent pas à l'*éléphant*, ainsi que l'avait cru Riolan, mais au *mastodonte*.

ses dents molaires, qui, au lieu d'être formées de lames transversales, offraient une couronne simple et toute hérissée de tubercules ou mamelons.

Le *mastodonte* est le plus grand des animaux fossiles[1]. C'est à propos de cet animal que Buffon a écrit ces mots remarquables : « Tout porte à croire que cette ancienne espèce, qu'on doit regarder comme la première et la plus grande de tous les animaux terrestres, n'a subsisté que dans les premiers temps et n'est point parvenue jusqu'à nous. »

Cependant Daubenton avait cru pouvoir rapporter une partie de ses os à l'*éléphant*, et une

[1] Depuis M. Cuvier, on a découvert un pachyderme fossile plus grand encore que le *mastodonte* : c'est le *dinothérium*, dont M. Kaup a trouvé, en 1829, une mâchoire inférieure dans les sablières d'Eppelsheim, et M. Klipstein, en 1836, un crâne entier dans ces mêmes sablières.

Le *dinothérium* portait deux *défenses*, mais à la mâchoire inférieure, et recourbées vers la terre.

Les *défenses* de l'*éléphant* et du *mastodonte* sont à la mâchoire supérieure et recourbées en haut.

M. Cuvier qui n'a connu, du *dinothérium*, que les dents molaires, l'avait pris pour un énorme tapir, et l'avait nommé *tapir gigantesque*.

On connaît déjà plusieurs espèces de *dinothérium* : le *dinothérium giganteum*, le *dinothérium Cuvieri*, etc.

autre partie à l'*hippopotame*. W. Hunter fit voir que le *mastodonte* diffère sensiblement de l'un et de l'autre de ces deux animaux; Camper montra qu'il se rapproche plus du premier que du second; mais W. Hunter tomba dans une double erreur, d'abord en confondant le *mastodonte* avec le *mammouth*, et ensuite en le prenant, à cause des tubercules de ses dents, pour un animal carnivore; et c'est encore Camper qui, le premier, a eu le mérite de combattre et d'ébranler cette double erreur.

Enfin, M. Cuvier a complétement démontré que le *mastodonte* n'est ni l'éléphant ni l'hippopotame, et que, quoique plus rapproché du premier, il s'en distingue néanmoins essentiellement par ses mâchelières, et non-seulement à titre d'espèce, mais à titre de genre.

Ce genre comprend même déjà jusqu'à six espèces. La plus célèbre est le grand *mastodonte*, ou l'*animal de l'Ohio*, qui n'a laissé de ses os que dans l'Amérique septentrionale.

Une autre espèce, longtemps confondue avec celle-ci, en a été distinguée par M. Cuvier : c'est le *mastodonte à dents étroites*, dont on retrouve les

os dans les deux continents. Des quatre autres espèces, deux ont appartenu à l'Amérique et deux à l'Europe.

Le genre des éléphants ne nous avait montré qu'une espèce détruite[1]. Le genre entier des mastodontes est perdu.

Celui des *hippopotames*, qui ne possède jusqu'ici qu'une seule espèce vivante, en compte déjà plusieurs fossiles. La première, ou la plus grande, et la seule d'ailleurs dont on eût quelques notions imparfaites avant M. Cuvier, différait à peu près autant de l'espèce vivante que l'éléphant fossile diffère des éléphants vivants. Une seconde, le *petit hippopotame fossile*, en différait beaucoup plus. Les autres sont encore peu connues. Les os d'hippopotames accompagnent dans plusieurs endroits ceux des éléphants et des mastodontes; mais ils sont beaucoup plus rares; le Val d'Arno supérieur est même jusqu'ici le seul lieu où l'on en ait trouvé avec quelque abondance.

Après le genre des hippopotames, vient celui

[1] On connaît aujourd'hui (mais encore avec quelques doutes sur leur détermination définitive) plusieurs espèces d'*éléphants fossiles*.

des *rhinocéros*. Ici, comme pour les éléphants, comme pour les hippopotames, l'ostéologie et la distinction des espèces vivantes sont toujours les deux points de comparaison auxquels se rapporte toute l'étude des ossements et des espèces fossiles.

On connaît aujourd'hui jusqu'à quatre espèces vivantes de *rhinocéros*. La première est le *rhinocéros bicorne* du Cap, lequel n'a que des molaires, et point d'incisives ; la seconde est le *rhinocéros unicorne* des Indes, lequel a des incisives séparées des molaires par un espace vide ; la troisième, le *rhinocéros de Sumatra*, paraît former comme une espèce intermédiaire entre les deux précédentes, car elle a deux cornes comme le rhinocéros du Cap, et elle a des incisives comme celui des Indes. La quatrième est le *rhinocéros unicorne de Java*.

Voilà donc quatre espèces vivantes[1], deux unicornes, savoir, le rhinocéros des Indes et celui de Java ; et deux bicornes, savoir, le rhinocéros du Cap et celui de Sumatra. Le nombre des espèces fossiles n'est pas encore clairement établi. La plus

[1] Aux quatre espèces de rhinocéros vivants, connus de M. Cuvier, il faut en ajouter aujourd'hui trois autres : les *rhinoceros Brucii, Gordoni* et *Simus*, etc. Ces nouvelles espèces ne sont pourtant pas encore aussi rigoureusement définies que les quatre autres.

célèbre, celle dont les narines sont séparées par une cloison osseuse, se trouve en Sibérie et en différents endroits d'Allemagne. La seconde, celle dont les narines ne sont point séparées par un os, n'a été jusqu'ici trouvée qu'en Italie. Elles étaient l'une et l'autre à deux cornes, et elles paraissent avoir manqué toutes deux d'incisives. Quant aux autres espèces, au nombre de deux ou trois[1], elles ne sont indiquées encore que par quelques fragments.

C'est à l'espèce à narines cloisonnées qu'appartenait le rhinocéros entier, retiré de la glace sur les bords du Wilhouï, en 1770. Ce rhinocéros était couvert d'un poil épais, à peu près comme l'éléphant fossile, ce qui semble prouver qu'ils ont pu, l'un et l'autre, vivre au nord. « Ainsi, dit « à cette occasion M. Cuvier, les contrées froides « qui entourent le pôle auraient donc eu, à l'é- « poque qui a précédé la dernière révolution du « globe, de grands pachydermes, comme elles ont « aujourd'hui de grands ruminants, le bœuf mus- « qué, le bison, l'élan, le cerf du Canada, le renne; « de grands carnassiers, l'ours blanc, le morse et « tant de grands phoques. »

[1] On en a ajouté, depuis M. Cuvier, plusieurs autres.

On ne connaît encore que la mâchoire inférieure de l'*élasmothérium*, genre fossile de Sibérie, découvert par M. Fischer, genre entièrement perdu comme le mastodonte, et dont, à en juger par cette mâchoire, la taille et la forme devaient se rapprocher beaucoup de la taille et de la forme du rhinocéros.

Le genre des *chevaux* a laissé une grande quantité de ses os, mêlés à ceux d'éléphants et de rhinocéros. On ne peut donc pas douter qu'il n'y ait eu des chevaux fossiles; cependant on n'a trouvé jusqu'ici aucune différence ostéologique entre ces espèces fossiles et les espèces vivantes; et ce qui n'est pas moins singulier, c'est qu'on n'en trouve non plus aucune, du moins assez fixe, assez tranchée, pour être réellement caractéristique, entre les diverses espèces vivantes du genre *cheval* : le *cheval*, l'*âne*, le *zèbre*, le *couagga*, etc.

Le genre des *cochons* n'a point encore montré de ses os [1] dans des couches aussi anciennes que les éléphants, les chevaux, les rhinocéros. M. Cuvier n'en donne pas moins l'ostéologie de ce *genre*, car son livre a partout deux objets également impor-

[1] Il en a montré dans ces derniers temps.

tants : l'un, la détermination même des espèces fossiles, et l'autre, les règles, les éléments, les moyens de cette détermination, c'est-à-dire les lois générales de l'ostéologie comparée, lois sur lesquelles repose en effet, comme je l'ai déjà dit [1], toute cette détermination.

C'est uniquement aussi pour établir ce grand ensemble de faits et de lois ostéologiques que M. Cuvier donne la description du *daman*, car on n'a point trouvé non plus de ses os parmi les ossements fossiles. Le *daman*, petit animal d'Afrique et d'Arabie, passait pour un rongeur. M. Cuvier montre que c'est un vrai pachyderme, et même celui de tous qui se rapproche le plus du rhinocéros.

Un genre non moins singulier que celui du daman, et dont l'ostéologie n'était pas moins inconnue, est celui des *tapirs*. On en compte aujourd'hui trois espèces vivantes : deux d'Amérique et une des Indes ; et M. Cuvier décrit plusieurs *animaux fossiles* voisins des *tapirs* [2].

[1] Voyez, ci-devant, p. 120.

[2] Quant à son *tapir gigantesque*, j'ai déjà dit que c'est un animal très-différent des *tapirs* : le *Dinothérium giganteum*. (Voyez ci-devant, la Note de la page 176).

Ces éléphants, ces rhinocéros, ces hippopotames fossiles, ces mastodontes, etc., tels étaient les pachydermes des terrains meubles. On voit que toutes leurs espèces sont distinctes des espèces vivantes; qu'elles sont toutes perdues, détruites, et qu'elles ont toutes été détruites à la même époque et par la même catastrophe, car leurs os se trouvent partout dans les mêmes couches.

. . .

Les pachydermes fossiles, que nous allons voir, sont tous, au contraire, d'une autre époque, d'une époque beaucoup plus reculée ; et presque tous ont été découverts par M. Cuvier dans ces platrières des environs de Paris, devenues par là si fameuses. Ce sont les *palæothériums*, les *anoplothériums*, les *lophiodons*, les *anthracothériums*, les *chæropotames*, les *adapis*.

Les os de tous ces genres, ou plutôt de toutes ces espèces, car la plupart de ces genres en ont plusieurs, les os de toutes ces espèces étaient mêlés, confondus ensemble. Il a fallu commencer par les démêler; il a fallu rapporter ensuite chaque os à son espèce ; il a fallu reconstruire enfi le squelette entier de chacune d'elles; et c'est ic

que se montre dans toute sa force la méthode imaginée par l'auteur pour cette reconstruction.

En fait d'espèces fossiles, les dents sont toujours la première partie à étudier, et la plus importante; car on détermine par les dents si l'animal est carnivore ou herbivore, et même, dans quelques cas, à quel ordre particulier d'herbivores ou de carnivores il appartient. M. Cuvier, ayant donc rétabli la série complète des dents qui se trouvaient les plus communes parmi celles qu'il avait recueillies, vit bientôt qu'elles provenaient de deux espèces différentes, dont l'une était pourvue de dents canines saillantes, et dont l'autre en manquait.

La seule restitution des dents donnait donc ainsi deux espèces de pachydermes : l'une, à canines saillantes, est le *palæothérium;* l'autre, sans canines saillantes, ou à série de dents continue, est l'*anoplothérium.* De plus, cette seule restitution montrait déjà, dans chacune de ces espèces, le type d'un nouveau genre : deux genres voisins des tapirs et des rhinocéros, mais deux genres entièrement perdus, car aucun pachyderme vivant

ne reproduit, même *génériquement*, leur système dentaire.

Et telle, d'un autre côté, était la rigueur des lois zoologiques suivies par l'auteur, que, les dents lui ayant donné deux genres distincts, il ne pouvait douter que toutes les autres parties du squelette, la tête, le tronc, les pieds, ne fussent aussi de deux genres différents. Il prévit donc aussitôt, pour chacun de ces genres, une tête, un tronc, des pieds d'une forme particulière, comme il leur avait trouvé un système dentaire propre; et il ne tarda pas à trouver tout ce qu'il avait prévu.

Les dents étant rétablies, il fallait s'occuper de la restitution des têtes; et bientôt il fut évident qu'il y en avait aussi de deux genres. Les pieds sont, après les dents et la tête, les parties les plus caractéristiques du squelette; et leur restitution donna de même deux genres. Il ne restait donc plus qu'à rapporter chaque pied à sa tête, et chaque tête à son système dentaire.

Or la restitution des pieds de derrière en avait donné de deux sortes, les uns à trois doigts, et les

autres à deux seulement ; et la restitution des pieds de devant en avait pareillement donné de deux sortes, les uns à trois doigts, les autres à deux. S'aidant, tour à tour, de l'analogie générale des espèces qu'il reproduit avec les espèces vivantes les plus voisines, et des rapports particuliers de proportion et de grandeur des diverses parties dont il s'agit, les unes avec les autres, M. Cuvier réunit d'abord les pieds de derrière à deux doigts à ceux de devant qui en ont deux ; il réunit ensuite les pieds de derrière à trois doigts à ceux de devant qui en ont trois aussi ; et, toujours guidé par la même analogie, par les mêmes rapports, il réunit les premiers au système dentaire sans canines saillantes, et les seconds au système dentaire à canines saillantes. Il réunit successivement ainsi, pour chaque genre, tous les os du crâne, du tronc, des extrémités; il refait, enfin, leur squelette entier; et à peine ce grand travail est-il terminé, que, par un hasard singulier, un squelette à peu près complet de l'un d'eux, trouvé à Pantin, vient confirmer tous les résultats déjà obtenus. Dans ce squelette, tous les os étaient réunis, joints ensemble, comme les avait réunis M. Cuvier.

Une première espèce de chaque genre étant ainsi reconstruite, et, en quelque sorte, de nouveau rendue à la lumière, leur nombre ne tarda pas à s'accroître : M. Cuvier compta bientôt jusqu'à cinq espèces d'*anoplothériums*, et jusqu'à onze ou douze *palæothériums*.

Tous les *anoplothériums*, qui ont été connus de M. Cuvier, sont des environs de Paris. Le plus commun était de la taille d'un âne; un autre était de la taille d'un cochon; un troisième, de la taille d'une gazelle; un quatrième, de la taille d'un lièvre; le cinquième était plus petit encore.

Parmi les *palæothériums*, il y en avait, à Paris seulement, jusqu'à sept espèces : une de la taille du cheval, une de celle du tapir, une de celle du mouton, une de celle du lièvre, etc.; une autre espèce, découverte près d'Orléans, égalait à peu près le rhinocéros, etc.

Le palæothérium qui, à Paris, est toujours accompagné de l'anoplothérium, l'est, presque partout ailleurs, d'un autre genre non moins remarquable, le *lophiodon*. Ce nouveau genre se rapprochait aussi beaucoup des tapirs, comme le palæothérium, comme l'anoplothérium; il est,

comme ces derniers, entièrement perdu, et, comme eux, déjà riche en espèces. M. Cuvier en a fait connaître jusqu'à douze, toutes de France.

Le genre *chœropotame*, le genre *adapis*, ne comptent chacun qu'une espèce[1]. Le genre *anthracothérium* en compte cinq[2], dont une approchait du rhinocéros par sa taille.

Avec ces nombreux pachydermes, première population de mammifères terrestres, M. Cuvier a recueilli quelques débris de *carnassiers* du genre des chiens, de celui des genettes, de celui des ratons, etc.; une chauve-souris du genre des vespertilions; une espèce de *sarigue*, voisine de la marmose; deux *rongeurs*, l'un du genre des loirs, l'autre de celui des écureuils; jusqu'à six espèces d'*oiseaux* de divers ordres; des *crocodiles*, des *trionyx*, des *émydes*; et quelques espèces de *poissons* d'eau douce.

Mais, pour nous en tenir ici aux seuls *pachydermes*, lesquels forment la partie, sans aucune

[1] Depuis M. Cuvier, le genre *chœropotame* en compte deux de plus.

[2] Depuis M. Cuvier, il en compte quelques autres.

comparaison, la plus importante de cette antique population du globe, voilà près de quarante espèces, et jusqu'à cinq genres entièrement perdus ; et, ce qui n'est pas moins notable, aucune de leurs espèces ne se trouve mêlée avec les espèces de la population des éléphants et des mastodontes. Ces deux populations appartiennent donc à deux âges essentiellement distincts.

Les *ruminants*, dont M. Cuvier fait succéder l'étude à celle des pachydermes, nous ramènent aux animaux des terrains meubles : ce n'est, en effet, que dans ces terrains que leurs os abondent. Deux genres surtout s'y montrent en grand nombre, les *cerfs* et les *bœufs*.

M. Cuvier commence toujours par l'ostéologie et la détermination des espèces vivantes ; il passe ensuite aux espèces fossiles. La plus célèbre de ces espèces, dans le genre cerf, est le *cerf à bois gigantesque*, si commun en Irlande, et par cela même connu pendant quelque temps sous le nom d'*élan fossile d'Irlande*, mais retrouvé depuis en Angleterre, en Allemagne, en Italie, en France, etc.

Avec cette grande espèce, dont la taille surpas-

sait même celle de l'élan, vivaient deux espèces très-voisines du renne : la première, des environs d'Étampes et de la caverne de Breugue, la seconde, de Scanie; une espèce de *daim gigantesque*, trouvée dans la vallée de la Somme et en Allemagne; une espèce de *chevreuil*, à peu près de la taille de celui d'Europe, trouvée à Montabusard; enfin, les *cerfs* des brèches osseuses de Gibraltar, de Cette, de Nice, etc[1].

Le genre des *bœufs* compte huit espèces vivantes : le bœuf commun, l'aurochs, deux espèces distinguées pour la première fois l'une de l'autre par M. Cuvier; le buffle, dont une variété à longues cornes est l'arni, le bison, le yack ou buffle à queue de cheval, le buffle musqué, le buffle du Cap, et le bœuf des Jongles.

Les espèces fossiles sont moins nombreuses. M. Cuvier n'en a connu que trois : une très-voisine de l'aurochs, l'autre du bœuf commun, et la troisième du buffle musqué[2].

[1] M. Cuvier comptait déjà huit espèces de *cerfs fossiles*. On n'a cessé, depuis, d'en découvrir de nouvelles. On en compte aujourd'hui près de cinquante.

[2] On croit pouvoir en admettre aujourd'hui quelques-unes de plus.

Les brèches osseuses donnent quelques débris d'une espèce de *mouton* ou d'*antilope :* c'est l'*antilope* ou *mouton* de Nice. Les autres genres de ruminants, les chèvres, les girafes, les chameaux, les lamas, les chevrotains, n'ont offert à M. Cuvier aucun de leurs os à l'état fossile[1].

C'est dans les cavernes d'Allemagne, d'Angleterre, de France, etc., qu'abondent surtout les restes fossiles des *carnassiers*.

Après avoir débrouillé la détermination, jusque-là si confuse, de leurs espèces vivantes, M. Cuvier décrit les espèces fossiles des *carnassiers :* quatre espèces d'ours, l'*ours des cavernes*, l'espèce de toutes la plus nombreuse, l'*ours arctoïde*, l'*ours intermédiaire*, et l'*ours à dents comprimées;* une *hyène*, presque aussi abondante que l'espèce d'ours qui l'est le plus; deux *tigres* ou *panthères*, un *loup*, un *renard*, une *mouffette*, deux *belettes*, un *glouton*, etc.

Les *rongeurs* fossiles sont peu nombreux. Les grandes couches de terrains meubles n'ont même

[1] Depuis M. Cuvier, on a découvert quelques os de *chameaux* et de *girafes fossiles*.

donné jusqu'ici qu'une grande espèce de *castor*, nommée *trogonthérium* par M. Fischer; les brèches osseuses montrent deux espèces de *lagomys*, deux espèces de *lapins*, des *campagnols*, des *rats*, etc.

L'ordre des *édentés* n'a offert à M. Cuvier que deux espèces fossiles, mais gigantesques : le *mégalonyx*, de la taille des plus grands bœufs, et le *mégathérium*, de la taille des plus grands rhinocéros. Ces deux énormes espèces sont d'Amérique[1]. Une phalange onguéale, trouvée dans un canton de l'ancien Palatinat, non loin du Rhin, lui en a indiqué une troisième voisine du *pangolin*, et tout aussi gigantesque que les deux autres.

Ici finit la population des terrains meubles. Les *cétacés* appartiennent tous à des couches essentiellement marines; et il en est des mammifères dits *amphibies*, c'est-à-dire des *phoques* et des *morses*, comme des *cétacés*.

[1] Au *mégathérium*, au *mégalonix*, il faut ajouter aujourd'hui le genre *mylodon* de M. Owen, son genre *scelidothérium*, etc., et surtout son *glyptodon*, gigantesque *tatou* à carapace énorme des plaines sablonneuses ou *pampas* de la Plata.

Un premier groupe de ces mammifères marins, dont l'ostéologie et les espèces vivantes elles-mêmes étaient encore si peu connues, un premier groupe a précédé tous les mammifères terrestres. Ses dépouilles ont montré à M. Cuvier des os de *dauphins*, de *lamantins*, de *morses*. Un second groupe a succédé aux palæothériums; M. Cuvier y a reconnu un *dauphin*, voisin de l'*épaulard;* une *baleine*, voisine des *rorquals;* et tout un genre entièrement perdu, les *ziphius*, voisin des *cachalots* et des *hypéroodons*.

J'arrive aux *reptiles*. M. Cuvier étudie successivement les *crocodiles*, les *tortues*, les *lézards*, les *batraciens;* il finit par la famille si extraordinaire des *ichthyosaurus* et des *plésiosaurus*.

Les *crocodiles fossiles* sont très-nombreux. M. Cuvier en décrit jusqu'à quinze espèces, dont quatre appartiennent au sous-genre des *gavials:* le *gavial de Monheim*, *crocodilus priscus* de Sœmmerring, le *gavial de Caen*, et les deux *gavials de Honfleur;* les autres sont des *crocodiles* proprement dits, tels que celui de Sussex, celui d'Argenton, etc.

Les *tortues fossiles* sont plus nombreuses encore

que les crocodiles; il y en a déjà jusqu'à seize ou dix-sept espèces, dont plusieurs *tryonix*, plusieurs *émydes* ou tortues d'eau douce, plusieurs *chélonées* ou tortues de mer, et quelques *tortues* terrestres.

La famille des *batraciens* nous offre une espèce fossile énorme, la *salamandre gigantesque d'Œningen*, ou le prétendu *homme fossile*, l'*homo diluvii testis* de Scheuchzer.

L'ordre de reptiles qui donne les espèces fossiles les plus extraordinaires est celui des *sauriens*. D'abord, la plupart étaient gigantesques. Une première, le grand *saurien de Monheim*, le *lacerta gigantea* de Sœmmerring, le *géosaurus* de M. Cuvier, avait jusqu'à douze ou treize pieds de longueur; une seconde, le *mosasaurus*, le grand saurien des carrières de Maestricht, pris longtemps pour un crocodile, en avait plus de vingt-quatre; et une troisième, vraiment gigantesque, le *megalosaurus*, en avait plus de soixante-dix. Voilà donc un lézard qui surpassait les plus grands crocodiles, et qui approchait même, par sa taille, d'une baleine. Ce grand lézard a été découvert par M. Buckland, dans les bancs d'oolithe de Stonesfield, près d'Oxford.

M. Cuvier fait connaître encore quelques débris de *monitors fossiles* de Thuringe, d'un grand saurien de Honfleur, d'un saurien gigantesque des carrières de Caen, etc.

Le genre des *ptérodactyles*, ou lézards volants, n'est plus remarquable par sa taille, mais il l'est singulièrement par une structure des plus bizarres : une queue très-courte, un cou très-long, un bec d'oiseau, enfin un doigt très-prolongé, et qui ne se prolongeait ainsi que pour porter une sorte d'aile. M. Cuvier a décrit deux espèces de *ptérodactyles*[1]: une de la grandeur d'une chauve-souris, l'autre un peu plus grande. Il est inutile d'ajouter que le genre est entièrement perdu.

Mais quelque chose de plus étrange encore en fait de structure, c'est ce que présentent les deux autres genres de sauriens également perdus, les *ichthyosaurus* et les *plésiosaurus* : les premiers, réunissant tout à la fois un museau de dauphin, des dents de crocodile, une tête et un sternum de lézard, des pattes de cétacé, mais au nombre de quatre, et des vertèbres de poisson ; et les seconds joignant à ces mêmes pattes de cétacé une tête de

[1] On en connaît aujourd'hui jusqu'à neuf.

lézard, et un cou d'une longueur si démesurée qu'on y compte plus de trente vertèbres.

L'*ichthyosaurus* et le *plésiosaurus* ont été trouvés, pour la première fois, en Angleterre ; ils ont été retrouvés depuis en Allemagne et en France. La découverte du premier de ces deux genres est due à Éverard Home, et celle du second à M. Conybeare. On connaît déjà jusqu'à quatre espèces d'*ichthyosaurus*, et jusqu'à cinq de *plésiosaurus*.

Ces reptiles si nombreux et si variés, ces crocodiles, ces tortues, cette énorme salamandre, ces sauriens bizarres ou gigantesques, tous ces reptiles, joints à des crustacés, à des mollusques, à des zoophytes, à des poissons, à des mammifères marins, formaient la première population animale qui ait couvert le globe ; la seconde est celle des palæothériums ; la troisième est celle des mastodontes ; la quatrième est la population actuelle.

Il y a donc eu, ainsi que je le disais tout à l'heure, et cela sans compter l'époque actuelle, trois populations animales distinctes : celle des reptiles, celle des palæothériums, celle des mastodontes ; et, après chacune de ces populations

mer est venue s'emparer du sol que cette population occupait, pour le céder ensuite à une population nouvelle; car constamment des couches marines succèdent à des couches terrestres, constamment des animaux qui ont vécu dans les mers succèdent à des animaux qui ont vécu sur la terre sèche.

Tel est l'ensemble des espèces fossiles reconstruites par M. Cuvier. On connaît[1] les lois précises sur lesquelles se fonde cette reconstruction; et l'on a vu comment, d'après ces lois, on peut d'une seule partie conclure toutes les autres.

Par exemple, cette phalange de pangolin trouvée dans l'ancien Palatinat, et dont je parlais il n'y a qu'un instant[2], cette phalange énorme démontre, à elle seule, une espèce perdue.

« Rien ne prouve mieux, dit à cette occasion « M. Cuvier, l'importance des lois de l'ostéologie « comparée que toutes les conséquences qui peu« vent légitimement se tirer de ce seul fragment; « et cependant aucune des personnes qui ont lu « mes chapitres précédents ne doutera de la jus-

[1] Voyez, ci-devant, pages 163 et suivantes.
[2] Page 192.

« tesse de ces conséquences. A lui seul, ce mor-
« ceau prouverait qu'il a existé autrefois des ani-
« maux aujourd'hui inconnus, qu'une catastrophe
« quelconque a fait disparaître des pays qu'ils
« habitaient, et a probablement anéantis sur
« toute la surface du globe. »

IV

Rapports des espèces fossiles avec les couches du globe.

Les rapports des couches du globe avec les êtres qu'elles recèlent constituent la base de toute la théorie de la terre.

M. Cuvier lui-même s'exprime ainsi : « C'est aux « fossiles seuls qu'est due la naissance de la théo- « rie de la terre : sans eux, l'on n'aurait peut-être « jamais songé qu'il y ait eu, dans la formation du « globe, des époques successives et une série « d'opérations différentes. Eux seuls donnent la « certitude que le globe n'a pas toujours eu la « même enveloppe, par la certitude où l'on est « qu'ils ont dû vivre à la surface avant d'être en- « sevelis dans la profondeur. »

La vie n'a pas toujours existé sur le globe.

Les rapports des couches du globe avec les êtres

organisés marquent le point où elle a commencé, ils montrent, de plus, que depuis qu'elle existe, elle a souvent été troublée par des catastrophes terribles ; ils montrent enfin qu'à chacune de ces catastrophes elle a pris de nouvelles formes, c'est-à-dire que les espèces alors subsistantes ont disparu, et qu'il en a paru de nouvelles[1].

La vie, considérée d'une vue générale, a donc eu ses phases de développement, ses progrès, ses interruptions, ses reprises.

Commençant notre revue des couches du globe par les formations les plus anciennes, les *granits*, les *gneiss*, les *marbres* et les *schistes primitifs*, *ces antiques fondements de l'enveloppe actuelle du globe*[2], nous remarquons que, dans cette première époque, la vie ne se montrait point encore.

Passant aux terrains de transition, nous voyons paraître des *zoophytes*, des *mollusques*, des *crusta-*

[1] J'expose ici les idées de M. Cuvier. Il admettait des *créations successives*. Après de longues méditations sur ce grand sujet, j'ai cru pouvoir prendre la thèse contraire. Je publierai bientôt un livre sous ce titre : DE L'UNITÉ DE CRÉATION.

[2] Expressions de M. Cuvier.

cés, peut-être même des os et des squelettes de *poissons*.

Traversant les couches de houille, *ces restes des premières richesses végétales qui aient orné la face du globe*[1], et arrivant au *schiste cuivreux* placé sur ces couches, nous découvrons, parmi d'innombrables *poissons* d'un genre aujourd'hui inconnu, les premières traces des *reptiles;* remontant jusqu'au *calcaire* dit du *Jura*, nous voyons la classe des *reptiles* prendre tout son développement; et ce n'est que dans le *calcaire grossier* qui repose sur les argiles placées au-dessus de la *craie*, que commencent à se trouver des os de *mammifères:* encore appartiennent-ils tous à des *mammifères marins*, à des *dauphins* inconnus, à des *lamantins*, à des *morses*.

Les couches qui ont succédé au calcaire grossier sont donc les premières où se montrent des *mammifères terrestres*. Là est toute cette population si remarquable de *pachydermes* découverts par M. Cuvier dans les *gypses*, mêlés de *calcaire*, des environs de Paris : les *palæothériums*, les *lophiodons*, les *anoplothériums*, les *anthracothériums*, etc., etc.

[1] Expressions de M. Cuvier.



Nous avons vu plus haut qu'avec ces *pachydermes* vivaient des *carnassiers*, des *rongeurs*, des *oiseaux*, des *crocodiles* et des *tortues*, des *poissons*, etc.

Toute cette population, que M. Cuvier appelle d'*âge moyen*, a été détruite : de grands dépôts de formation marine en recouvrent partout les débris ; et à ces dépôts appartiennent quelques *cétacés* déjà plus semblables à ceux de nos jours, un *dauphin*, voisin de l'*épaulard*, une *baleine*, voisine des *rorquals*, etc.

La mer dans laquelle vivaient ces *cétacés*, s'étant retirée, laissa la place à une population nouvelle, à celle dont les dépouilles remplissent les *couches sablonneuses et limoneuses de tous les pays connus*, population composée d'*éléphants* ou *mammouths*, de *rhinocéros*, d'*hippopotames*, de *mastodontes*, d'innombrables *chevaux*, de plusieurs grands *ruminants*, de *carnassiers* de la taille du *lion*, du *tigre*, de l'*hyène*, de l'*ours*, d'énormes *édentés*, le *mégathérium*, le *mégalonyx*, de *rongeurs*, etc., etc., « population dont le caractère, « dit M. Cuvier, ressemble, même dans l'extrême « nord et sur les bords de la mer Glaciale d'au-

« jourd'hui, à celui que la seule zone torride nous « offre maintenant; et toutefois, ajoute-t-il, aucune « espèce n'y était absolument la même. »

Telle est la population qui nous a été conservée dans ces amas de terres, de sables, de limons, dans ce *diluvium*, comme l'appelle M. Buckland, débris immense de la *dernière des catastrophes du globe*, lequel recouvre partout nos grandes plaines, remplit nos cavernes, obstrue les fentes de nos rochers, etc.

Parmi tous ces animaux perdus de l'*avant-dernier âge de la vie* sur le globe, M. Cuvier n'avait trouvé aucun débris de quadrumane. On y en a trouvé depuis [1].

M. Cuvier n'y avait trouvé, non plus, aucun débris d'homme; et, malgré toutes les recherches qui ont été faites depuis, aujourd'hui encore on n'y en connaît point [2].

Il y a donc eu, dans la nature animale, non-seulement une *succession de variations*, mais aussi une *progression de formes*. Car les premiers animaux qui paraissent sont des *zoophytes*, des *mollusques*, des *crustacés*, des *poissons;* les *reptiles*

[1] Voyez ci-devant, p. 167.
[2] Voyez ci-devant, p. 167.

ne viennent qu'ensuite; les *mammifères* ne viennent qu'après les *reptiles;* et ces *mammifères* ont déjà paru jusqu'à deux reprises différentes, que l'*homme* ne se montre point encore: il ne se montre que dans la population actuelle.

Ajoutez que tous ces *mammifères terrestres* sont distincts de *genre* ou d'*espèce* des animaux actuels, et qu'il y a encore ici une progression: presque tous les animaux de l'âge des *palæothériums*, comparés à ceux d'aujourd'hui, diffèrent de *genre;* au contraire, les animaux de l'âge des *mammouths*, comparés toujours à ceux d'aujourd'hui, ne diffèrent plus que d'*espèce;* mais tous, ou presque tous, diffèrent d'*espèce* [1].

[1] Parmi les espèces de l'époque du *mammouth*, il n'y a de doute que pour les *chevaux*, pour les *bœufs*, et pour quelques espèces de *cerfs:* pour tous les autres animaux, la *différence spécifique* est certaine; et encore vous remarquerez qu'il ne s'agit ici que de la comparaison des squelettes. Or, nommément pour les *chevaux*, l'identité du squelette n'est pas une preuve absolue de l'identité de l'espèce. On n'a pu découvrir jusqu'ici, comme je l'ai déjà dit (p. 181), aucune *différence spécifique* entre le squelette de l'âne et celui du cheval; et cependant l'*âne* et le *cheval* sont deux espèces distinctes et bien tranchées.

V

De la dernière révolution du globe.

Cette dernière révolution n'est sûrement pas très-ancienne. Ce qui le prouve, c'est l'état de conservation que présentent les débris fossiles renfermés dans les *couches* les plus rapprochées de la superficie du globe.

On a retiré de la gélatine des os fossiles de ce dernier âge.

J'ai mis une *défense* d'éléphant fossile dans de l'acide hydro-chlorique étendu d'eau, et elle m'a restitué son cartilage presque aussi complétement que l'aurait fait une *défense* d'éléphant vivant.

Enfin, l'éléphant, le rhinocéros fossiles, saisis par la glace, et dont j'ai parlé plus haut, étaient si bien conservés, que, comme je l'ai déjà dit aussi, les ours et les chiens ont pu s'en disputer et en dévorer les chairs[1].

[1] Voyez, ci-devant, p. 154.

Quant à la quatrième et dernière population, à la population actuelle, elle n'a pas été elle-même à l'abri de toute grande catastrophe.

« Je pense avec MM. Deluc et Dolomieu, dit « M. Cuvier, que, s'il y a quelque chose de con- « staté en géologie, c'est que la surface de notre « globe a été la victime d'une grande et subite « révolution, dont la date ne peut remonter beau- « coup au delà de cinq ou six mille ans ; que cette « révolution a enfoncé et fait disparaître les pays « qu'habitaient auparavant les hommes et les es- « pèces des animaux aujourd'hui les plus connus; « qu'elle a, au contraire, mis à sec le fond de la « dernière mer, et en a formé les pays aujour- « d'hui habités; que c'est depuis cette révolution « que le petit nombre des individus épargnés par « elle se sont répandus et propagés sur les ter- « rains nouvellement mis à sec, et par conséquent « que c'est depuis cette époque seulement que « nos sociétés ont repris une marche progressive, « qu'elles ont formé des établissements, élevé des « monuments, recueilli des faits naturels, et com- « biné des systèmes scientifiques. »

HISTOIRE NATURELLE
PHILOSOPHIQUE.

APPLICATION DE L'ANATOMIE A L'HISTOIRE NATURELLE GÉNÉRALE.

Bonnet avait porté l'histoire naturelle dans la philosophie : c'est là sa gloire. Mais il restait à porter l'anatomie dans l'histoire naturelle générale, et c'est ce qu'a fait M. Cuvier.

L'*anatomie comparée* est le grand ressort par lequel il a, comme nous avons vu, renouvelé la *zoologie* et fondé l'étude des *ossements fossiles*. En introduisant l'*anatomie comparée* dans l'*histoire naturelle* générale, il a rendu un service non moins important peut-être, quoique d'un ordre très-différent.

C'est par là qu'il a soumis à l'empire des faits positifs et des idées précises toutes ces questions de l'*Échelle continue des êtres*, de l'*Unité de structure*, de la *Fixité des espèces*, etc., questions pleines d'intérêt et qui occupent si fort les esprits depuis un siècle.

I

De l'échelle continue des êtres.

Rien n'est plus célèbre, en histoire naturelle, que l'*échelle des êtres*, développée par Bonnet.

Leibnitz, inspiré par une vue philosophique, semblait avoir prédit la découverte du *polype*.

« Les hommes, avait-il dit, tiennent aux ani-
« maux, ceux-ci aux plantes, et celles-ci aux fos-
« siles... La *loi de continuité*, avait-il dit encore,
« exige que tous les êtres naturels ne forment
« qu'une seule chaîne, dans laquelle les différen-
« tes classes, comme autant d'anneaux, tiennent
« si étroitement les unes aux autres, qu'il soit im-
« possible de fixer précisément le point où quel-
« qu'une commence ou finit, toutes les espèces qui
« occupent les régions d'inflexion et de rebrousse-
« ment devant être *équivoques* et douées de carac-

« tères qui se rapportent également aux espèces « voisines. Ainsi l'existence de *zoophytes*, par « exemple, d'*animaux-plantes*, non-seulement n'a « rien de monstrueux, mais il est même con- « venable à l'ordre de la nature qu'il y en ait[1]. »

Enfin, il avait ajouté ces paroles remarquables: « Telle est chez moi la force du *principe de conti-* « *nuité*, que non-seulement je ne serais point « étonné d'apprendre qu'on eût trouvé des êtres « qui, par rapport à plusieurs propriétés, par « exemple, celles de se nourrir ou de se multi- « plier, pussent passer pour des végétaux à aussi « bon droit que pour des animaux, et qui renver- « sassent les règles communes, bâties sur la sup- « position d'une séparation parfaite et absolue « des différents ordres des êtres simultanés qui « remplissent l'univers; j'en serais si peu étonné, « dis-je, que même je suis convaincu qu'il doit y « en avoir de tels, et que l'histoire naturelle par- « viendra à les connaître un jour, quand elle aura « étudié davantage cette infinité d'êtres vivants « que leur petitesse dérobe aux observations com- « munes, et qui se trouvent cachés dans les en-

[1] Lettres de Leibnitz. Voyez l'*Appel au public* de Kœnig. *Appendice*, p. 45.

« trailles de la terre et dans l'abîme des eaux[1]. »

Or ces êtres annoncés par Leibnitz, ces êtres qui devaient tenir également de l'animal et du végétal, les expériences de Trembley, bien plus étonnantes que l'espèce de prédiction de Leibnitz, semblèrent enfin les avoir découverts.

Le *polype*, si admirablement étudié par Trembley, pousse des bourgeons comme une plante ; il se reproduit par section, par bouture, comme une plante ; il est donc, tout à la fois, animal par sa mobilité, par sa sensibilité, par la manière dont il se nourrit, et végétal par la manière dont il se reproduit et se régénère. Le chaînon qui lie le règne végétal au règne animal, ce chaînon qui jusque-là avait manqué à la *chaîne continue* des êtres, ce chaînon était donc trouvé.

La découverte des propriétés singulières du *polype* est assurément une des plus belles que l'histoire naturelle ait jamais faites. Mais ce qui frappa surtout Bonnet dans cette découverte, c'est qu'elle ne semblait être que la conséquence d'un prin-

[1] Lettres de Leibnitz. Voyez l'*Appel au public* de Kœnig. *Appendice*, p. 46,

cipe déjà posé, du principe de la *continuité des êtres*.

C'est donc à ce principe que s'attacha Bonnet. Cette *échelle*, si je puis ainsi dire, *métaphysique*, qu'avait proposée Leibnitz, Bonnet voulut la transformer en une échelle *réelle* et *matérielle*.

Il rangea donc les êtres sur *une seule ligne*, en allant du plus simple au plus compliqué, ou du règne minéral au règne végétal, du règne végétal au règne animal, du règne animal à l'homme ; et cette *ligne unique*, il voulut, de plus, qu'elle fût partout *continue*, c'est-à-dire qu'elle n'offrît nulle part des *interruptions*, des *hiatus*, des *sauts*.

Deux idées principales le dirigèrent donc : l'une, que les êtres ne formaient qu'*une seule ligne ;* l'autre, que cette ligne était partout *continue*.

Or, de ces deux idées, l'une ne pourrait pas plus être soutenue aujourd'hui que l'autre. Les *êtres*, et, pour nous borner tout de suite au règne animal, qui seul nous occupe ici, les *animaux* ne forment pas une seule ligne, ils en forment mille.

Si vous remontez des espèces inférieures vers

les supérieures, vous trouverez autant de *lignes de complication* que vous trouverez d'organes. Si vous considérez le système nerveux, vous mettrez les *insectes* au-dessus des *mollusques;* si vous considérez la circulation, les sécrétions, etc., vous mettrez les *mollusques* au-dessus des *insectes;* si vous considérez la respiration, l'*oiseau* aura le pas sur le *mammifère;* si vous considérez l'intelligence, le *mammifère* aura le pas sur l'*oiseau;* le *reptile* est au-dessus du *poisson* par la respiration, il est au-dessous par la circulation, etc., etc.

Il n'y a donc pas de développement graduel, uniforme, de la *totalité des organes*. La gradation se fait tantôt par une partie, tantôt par une autre. Imaginez une série par les sens, une par la circulation, une par la respiration, etc.; aucune ne sera tout à fait semblable. Si vous prenez la respiration, l'*insecte* et l'*oiseau* l'emporteront sur tous les autres animaux, car ils ont, l'un et l'autre, la respiration la plus étendue possible, une *respiration générale*, une *respiration double;* voilà donc l'*oiseau* placé tout près de l'*insecte :* prenez à présent la circulation, et tout cet ordre sera renversé; l'*insecte* et l'*oiseau* seront placés aux deux bouts opposés de l'*échelle*, car l'un a la circulation la

plus complète possible, et l'autre n'en a point du tout.

Supposer *une seule ligne* de gradations organiques, c'est supposer un seul *plan de structure*. Mais il y a plusieurs plans de structure, et c'est pourquoi il y a plusieurs gradations parallèles.

Il y a des plans de structure qui sont inverses. La respiration générale et la respiration circonscrite sont, en tout point, des structures inverses, etc., etc.

En cherchant l'*unité* dans les organes, les naturalistes se sont trompés. Ce n'est pas dans les organes que réside l'*unité*, c'est dans les fonctions. Et encore ne faut-il regarder ici que les fonctions générales et essentielles.

Or les fonctions générales et essentielles sont au nombre de quatre : la sensibilité, le mouvement, la nutrition, la reproduction.

Ces quatre fonctions se retrouvent partout, car il n'y a pas d'animal possible sans elles. Ce sont là, si je puis ainsi dire, les conditions absolues de l'animalité ; mais il y a mille moyens de satisfaire à ces conditions.

La question de l'*unité de ligne* dans l'*échelle des êtres* se résout donc en celle de l'*unité de structure*, question dont on s'est beaucoup occupé aussi, et jusque dans ces derniers temps, et dont l'examen fera l'objet d'un autre chapitre.

Je viens à la seconde idée qui a dirigé Bonnet dans la formation de son *échelle des êtres*. Il veut que cette échelle soit partout *continue*.

Pour passer d'une espèce à l'autre, d'un groupe à l'autre, d'une nature à l'autre, sans *saut*, sans *hiatus*, il lui faut donc des espèces qui tiennent des deux espèces, des deux groupes, des deux natures qu'il veut rapprocher. C'est ce que Leibnitz avait appelé *espèces équivoques*, et que Bonnet appelle, tour à tour, *espèces mitoyennes* ou *passages*.

Or ces *passages* proposés par Bonnet, ces *passages* qui sont le point fondamental de sa théorie (et de quelle théorie? de la théorie, peut-être, qui a le plus exercé d'influence sur la partie philosophique de l'histoire naturelle pendant un siècle), ces *passages* peuvent à peine être rappelés aujourd'hui d'une manière sérieuse.

« Le polype, dit Bonnet[1], unit les plantes aux « insectes. Le ver à tuyau conduit des insectes « aux coquillages. La limace touche aux coquil- « lages et aux reptiles. L'anguille forme un passage « des reptiles aux poissons. Le poisson volant est « un milieu entre les poissons et les oiseaux. La « chauve-souris enchaîne les oiseaux avec les qua- « drupèdes[2]. »

Le *polype*, selon Bonnet, *fait donc le passage du règne végétal au règne animal*. Or, si l'on entend dire par là que le *polype*, à ne considérer que la *simplicité de structure*, est l'animal qui se rapproche le plus de la plante, on a raison. Mais, si l'on entend dire que le *polype* est une espèce *mitoyenne*, *équivoque*, qu'il est moitié animal, moitié végétal, on se trompe. Le *polype* est animal et n'est qu'animal. Il sent, il se meut, il digère, etc. Il se reproduit, à la vérité, par bou-

[1] Je m'en tiens toujours à la seule partie de son *échelle des êtres* qui concerne le règne animal. Il convient d'ailleurs lui-même que : « Si le polype nous montre le passage du végétal à l'animal, « on ne découvre pas également celui du minéral au végétal. » *Considérations sur les corps organisés*, p. 175. *OEuvres de Bonnet*, Neuchâtel, 1779.

[2] *Principes philosophiques sur la cause première et sur son effet*, p. 226. Voyez aussi sa *Contemplation de la nature*, 3e partie.

ture, comme la plante; mais cette propriété même, il la partage avec des animaux d'une structure bien plus compliquée, et dont le *caractère exclusif d'animalité* ne saurait être mis en question, par exemple, avec des *vers* (le *lombric* ou *ver de terre*, les *naïdes* ou *vers d'eau douce*), animaux qui ont un estomac, des intestins, une circulation complète, des artères, des veines, un système nerveux distinct, etc., etc. La *salamandre*, qui est un animal *vertébré*, un *reptile*, reproduit sa queue et ses pattes, et les reproduit autant de fois qu'on les coupe. Le *polype* n'est donc pas un *être équivoque;* c'est un animal dont la structure est plus simple que celle des autres, et voilà tout.

Il est curieux de voir sur quelles bases fragiles Bonnet se fonde pour établir les autres *passages*.

Ainsi, par exemple, la *limace* fait *passage* des *coquillages* aux *reptiles*, parce qu'elle rampe; l'*anguille*, des *reptiles* aux *poissons*, parce qu'elle a un corps allongé; le *poisson volant* (l'*hirondelle de mer*, etc.), des *poissons* aux *oiseaux*, parce qu'il peut s'élever et se soutenir dans l'air; la *chauve-souris*, de l'*oiseau* au *mammifère*, parce qu'elle vole, etc.

C'est donc toujours par une circonstance extérieure, et qui ne fait rien au fond des structures, à la nature intime de l'animal, que Bonnet se décide.

Toute la structure intérieure, profonde, sépare la *limace*, qui est un *mollusque*, du *reptile*, qui est un animal *vertébré* : même cette action de ramper, qui leur est commune, se fait par des moyens très-différents dans le *reptile* et dans la *limace*: la *limace* rampe par la simple contraction d'un disque charnu placé sous le ventre; le *reptile* par le jeu de vertèbres à facettes articulaires très-compliquées, etc. L'*anguille*, qui a les *nageoires*, les *branchies*, les *vertèbres*, etc., des *poissons*, n'a rien du *reptile;* le *poisson volant*, qui est un vrai poisson, n'a rien de l'*oiseau ;* la *chauve-souris*, qui est vivipare, qui a des mamelles, qui allaite ses petits, qui a une respiration simple, etc., vole, il est vrai, et n'en est pas plus *oiseau* pour cela, car elle vole par des moyens tout différents de ceux de l'*oiseau* [1].

A considérer la nature intime des choses, il n'y a donc nulle espèce *mitoyenne*, *équivoque*, nul

[1] L'*oiseau* vole par tout son bras, et n'a de doigts qu'en vestige; la *chauve-souris* vole par des doigts très-développés, au contraire, et réunis l'un à l'autre par des membranes.

être mi-parti de deux natures diverses. Les prétendus *passages* de Bonnet n'en sont donc point ; et, si Bonnet les propose pour tels, c'est qu'il s'en tient à l'*extérieur*, à la *surface* des êtres ; c'est que, comme il le dit lui-même, « il se borne à « contempler et n'entreprend pas de disséquer[1]. » Et ce dernier mot dit tout : c'est qu'il n'est pas anatomiste, ou qu'il néglige de l'être.

[1] *Contemplation de la nature*, 2e partie, p. 37

II

Unité de structure. — Unité de composition. — Unité de type. — Unité de plan.

Y a-t-il *unité de structure?* En d'autres termes, en termes plus simples et dégagés de toute abstraction, tous les animaux ont-ils la même structure? Évidemment non.

Le *polype* [1], qui n'a pas un seul organe distinct, dont l'estomac n'est qu'une simple cavité, creusée dans la substance commune et homogène de son corps, le *polype* n'a pas la structure du *mollusque* [2], lequel a des organes des sens, des yeux, des oreilles, un système nerveux, un cerveau, une circulation complète, des artères, des veines, plusieurs cœurs, des glandes sécrétoires, etc. Le *mollusque*, qui n'a pas de moelle épinière, dont le cerveau n'est qu'une petite masse de substance

[1] Le *polype à bras*, par exemple.

[2] Du *poulpe*, de la *seiche*, par exemple.

nerveuse, etc., le *mollusque* n'a pas la structure de l'animal *vertébré*, qui a une moelle épinière, un cerveau composé de plusieurs masses distinctes, et dont chaque masse a sa fonction propre, l'une étant le siége de l'intelligence, l'autre du principe qui règle les mouvements de locomotion, une troisième du principe qui règle le mécanisme de la respiration, etc. [1]; le *mollusque* qui n'a pas de squelette n'a pas la structure de l'animal *vertébré* qui a un *squelette;* l'*insecte* qui n'a pas de circulation n'a pas la structure des animaux qui ont une circulation, etc., etc.

Y a-t-il *unité de composition?* Pas plus qu'unité de structure.

Il y a des animaux [2] qui n'ont point d'organes distincts, dont toutes les fonctions, la nutrition, la sensibilité, le mouvement, se font par une substance homogène et commune. Tout est si homogène dans le *polype*, que chaque partie de l'animal reproduit l'animal entier, que l'animal, retourné

[1] Voyez mes *Recherches expérimentales sur les propriétés et les fonctions du système nerveux dans les animaux vertébrés*, seconde édition. Paris, 1842.

[2] Par exemple, le *polype*, etc.

comme un doigt de gant, continue à vivre : dans son état ordinaire, il respirait par sa face externe, il digérait par sa face interne ; dans ce nouvel état, qui est l'inverse de l'autre, il respire par sa face interne, qui est devenue l'externe, il digère par sa face externe, qui est devenue l'interne.

Il y a des animaux, au contraire, les animaux *vertébrés*, par exemple, dont toutes les fonctions, jusqu'aux plus délicates, se spécialisent et se localisent. La sensibilité se localise dans le nerf ; la contractilité, dans le muscle ; chaque sensibilité spéciale, dans chaque nerf des sens ; l'intelligence elle-même se localise dans une partie déterminée de l'encéphale, etc.

Si par *unité de composition* vous entendez un *même nombre de matériaux*, c'est-à-dire, de *parties constitutives* de chaque appareil ou de chaque organe, ce même nombre de matériaux ne se retrouve nulle part.

Les animaux dont tous les sens se réduisent au toucher n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui ont des yeux, des oreilles, un organe pour l'odorat, un pour le goût ; les animaux qui n'ont pas de squelette n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui en ont un ; et parmi

ceux qui ont un squelette, ceux qui n'ont que quelques vertèbres[1] n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui en ont des centaines[2]; ceux qui n'ont pas de membres[3] n'ont pas le *même nombre de matériaux* que ceux qui en ont, etc., etc.

Y a-t-il *unité de type?* Dire qu'il n'y a qu'un seul *type*, c'est dire qu'il n'y a qu'une seule forme du système nerveux, car c'est la forme du système nerveux qui décide du *type*[4], c'est-à-dire de la *forme générale* de l'animal.

Or peut-on dire qu'il n'y ait qu'une seule forme du système nerveux? Peut-on dire que le système nerveux du *zoophyte* soit le même que celui du *mollusque;* le système nerveux du *mollusque*, le même que celui de l'*articulé;* le système nerveux de l'*articulé*, le même que celui du *vertébré?* Et, si l'on ne peut pas dire qu'il n'y ait qu'un système nerveux, peut-on dire qu'il n'y ait qu'un seul *type?*

[1] La *grenouille*, qui n'en a que neuf.

[2] Le *boa*, le *python*, etc.

[3] Les *cétacés*, parmi les *mammifères*, n'ont pas de membres postérieurs ; les *serpents*, parmi les *reptiles*, n'ont point de membres du tout.

[4] Le système nerveux est proprement le *modèle primitif*, le *type* du corps entier. Voyez, ci-devant, p. 39 et suivantes.

Enfin, y a-t-il *unité de plan ?*

Le *plan* est la *position relative* des parties. On conçoit très-bien l'*unité de plan* sans l'*unité de nombre :* il suffit que les parties, quel qu'en soit le nombre, gardent toujours, les unes par rapport aux autres, les mêmes positions données. Mais peut-on dire que le *vertébré*, dont le système nerveux est placé sur le canal digestif, soit fait sur le même *plan* que le *mollusque*, dont le canal digestif est placé sur le système nerveux? Peut-on dire que le *crustacé*, dont le cœur est placé par-dessus la moelle épinière, soit fait sur le même *plan* que le *vertébré*, dont la *moelle épinière* est placée par-dessus le cœur? etc. La position relative des parties est-elle gardée? N'est-elle pas, au contraire, évidemment renversée? Et, s'il y a renversement dans la position des parties, y a-t-il *unité de plan?*

Tous les *vertébrés* forment un seul *plan*. Le nombre des parties a beau varier, les parties subsistantes conservent toujours leur position relative, leur ordre.

Le cœur est double dans le *quadrupède*, dans l'*oiseau ;* il se compose d'un seul ventricule et de deux oreillettes dans la plupart des *reptiles ;* il ne

se compose que d'un seul ventricule et d'une seule oreillette dans les *poissons*. Mais ce cœur, dont le nombre des cavités varie, et varie du double au simple, conserve toujours sa position donnée; il est toujours placé sous le canal digestif; le canal digestif est toujours placé sous la moelle épinière.

Rien ne varie plus, dans les animaux *vertébrés*, que le nombre des os, mais les os subsistants conservent toujours leur ordre. Le crâne a toujours la même position par rapport au rachis, le rachis par rapport aux membres, toutes les parties des membres les unes par rapport aux autres. Le nombre total des vertèbres, la forme particulière de chaque vertèbre, tout cela peut varier, et varie en effet, et varie beaucoup; mais les vertèbres, quel qu'en soit le nombre, se rangent toujours en série, en suite, forment toujours un *rachis*, une *épine du dos*, une *colonne vertébrale*, un ensemble de parties enfin, dont la disposition générale est toujours la même.

Le *plan*, c'est-à-dire la *position relative* des parties, se conserve donc dans les *vertébrés* : il se conserve de même dans les *mollusques*, dans les

articulés, dans les *zoophytes;* mais il change du *vertébré* au *mollusque*, du *mollusque* à l'*articulé*, de l'*articulé* au *zoophyte;* et c'est pour cela qu'il y a quatre *plans*, comme il y a quatre *types* dans le règne animal, et non un seul *plan*, un seul *type*.

III

Impossibilité de certaines combinaisons organiques. — Nécessité de certaines interruptions dans l'échelle des êtres.

Ceux qui veulent une *échelle continue* des êtres supposent toutes les *combinaisons organiques* possibles.

« Toutes les combinaisons, dit Bonnet, qui ont « pu s'exécuter avec les mêmes particules de la « matière, ont été exécutées et ont produit au- « tant d'espèces différentes. D'autres particules, « jointes à celles-là, ont donné naissance à de nou- « velles combinaisons, et conséquemment à de « nouvelles espèces. Par là tous les vides ont « été remplis, toutes les places ont été occu- « pées[1]. »

La limite des combinaisons ne dépend donc, selon Bonnet, que du nombre des particules. Et

[1] *Principes philosophiques sur la cause première et sur son effet*, p. 227.

la cause de son erreur est ici évidente. C'est qu'il veut combiner les *parties organiques* d'après un calcul abstrait.

Mais les combinaisons organiques ne sont pas libres ; tous les rapports y sont déterminés, nécessaires. Certaines parties s'appellent, d'autres s'excluent : tout ce qui est incompatible ou contradictoire s'exclut nécessairement.

Toutes les combinaisons, possibles pour l'esprit, ne le sont donc pas physiologiquement ou physiquement.

L'instinct qui pousse un animal à se nourrir de chair et de sang exclut un canal digestif d'herbivore; un estomac simple, et fait pour digérer la chair, exclut des dents à couronne plate et faites pour broyer des substances végétales, etc.

Et si, d'une part, toutes les combinaisons ne sont pas possibles, il y a, d'autre part, des combinaisons obligées. Des dents d'une certaine espèce appellent nécessairement des intestins d'une certaine espèce ; des dents à couronne plate appellent nécessairement un estomac et des intestins d'herbivore; un estomac et des intestins de carni-

vore appellent nécessairement des dents tranchantes, etc.

Je l'ai déjà dit, un estomac de carnivore appelle nécessairement un cerveau fait pour être le siége d'un certain instinct, de l'*instinct* qui porte l'animal à se nourrir de chair. Il faut, de plus, que ce cerveau ait un certain développement, car il faut à l'animal carnivore, et qui doit se rendre maître de l'herbivore, un certain degré d'intelligence dont l'animal herbivore peut, à la rigueur, se passer. Le cerveau d'un *carnassier*, qui serait réduit aux proportions du cerveau d'un *rongeur*, serait un cerveau qui ne suffirait pas.

Il y a donc des combinaisons impossibles, et il y a des combinaisons nécessaires.

Par conséquent toutes les *complications* n'existent réellement pas, puisqu'il y a des *combinaisons impossibles*, ni toutes les *simplifications*, puisqu'il y a des *combinaisons nécessaires*.

Par conséquent encore, si les *combinaisons* sont *bornées*, il y a nécessairement des *interruptions*, des *hiatus*.

Encore une fois, vouloir qu'il n'y ait pas des *in-*

terruptions, des *hiatus*, c'est vouloir que toutes les combinaisons soient possibles.

Or, de cela seul que *certains organes s'excluent*, il y a des *combinaisons impossibles* ; et de cela seul qu'il y a des combinaisons impossibles, il y a des *hiatus*.

IV

Fixité des espèces.

De même qu'on a voulu ramener, d'un côté, toutes les structures à une, tous les organismes à un seul organisme, on a voulu ramener, de l'autre, toutes les espèces à une, on a voulu tirer toutes les espèces d'une seule espèce.

Maillet est l'un des premiers qui aient tenté cette singulière entreprise[1].

Il part de ce fait, plus ou moins confusément démêlé par lui, que la mer a commencé par couvrir la terre.

Or, dit Maillet, si la mer a commencé par couvrir la terre, tous les animaux ont donc commencé par être des *animaux marins*.

[1] Voyez son *Telliamed* (*Telliamed* est l'anagramme de son nom : *De Maillet*) ou *Entretiens d'un philosophe indien avec un missionnaire français sur la diminution de la mer*.

La mer a des animaux qui nagent à la superficie de ses eaux; elle en a d'autres qui *rampent dans son fond*[1]. Des premiers sont venus les *oiseaux;* des seconds sont venus les *reptiles* et les *mammifères*.

Rien n'arrête Maillet. Si, par exemple, un *poisson volant* s'élance dans l'air et va tomber sur la terre, sur des *roseaux*, sur des *herbages*, ses nageoires antérieures *se dessèchent*, *se fendent*, *se déjettent par la sécheresse*[2], prennent un tuyau, des barbes, se transforment en ailes, etc.; les nageoires postérieures ou ventrales se transforment en pieds; le cou, le bec s'allongent, etc.; le *poisson volant* devient un *oiseau*.

Des idées aussi bizarres ne sauraient être l'objet d'un examen sérieux, pas plus que celles de Robinet, lequel ne voit, dans les différents êtres, que des *essais*[3], que des études de la nature qui *apprend à faire l'homme*[4].

[1] Expressions de Maillet.

[2] Expressions de Maillet.

[3] C'est le titre même de son livre : *Considérations philosophiques sur la gradation naturelle des formes de l'être, ou les Essais de la nature qui apprend à faire l'homme*. Paris, 1768.

[4] Il cite et prend à la lettre ce joli mot de Pline sur le *liseron :*

Tous les êtres ne sont que des ébauches successives, que différents âges les uns des autres, et tous d'un seul, qui est le plus parfait de tous, qui est l'*homme*.

Je dis *les différents âges*, et, si ce n'est l'expression même de Robinet, c'est sa pensée.

« Un ver, dit-il, un coquillage, un serpent sont « comme autant de chrysalides du *prototype*, qui « passe de l'état de plante à celui de scarabée, de « l'état de scarabée à celui de crustacé, et de l'état « de crustacé à celui de poisson[1]. »

On connaît les idées de M. de Lamarck. Et ces idées étonnent dans un homme d'un si grand savoir.

que le *liseron* est l'apprentissage de la nature qui apprend à faire un lis. — *Convolvulus tirocinium naturæ lilium formare discentis.*

[1] *Considérations philosophiques*, etc., p. 81. Vous trouverez aussi, dans Robinet, l'idée que le squelette intérieur du *vertébré* n'est que la *conversion*, la *transformation* de la *substance calcaire* qui recouvre la peau du *crustacé*. « Le casque et les cornes du « *crustacé* sont employés, dit-il, à composer les os de la tête, le « crâne, les mâchoires, etc. ; la cuirasse et les tablettes de la « queue se roulent suivant leur longueur, se divisent et se façonnent en un très-grand nombre de vertèbres attachées bout à « bout. Les fourreaux des pattes rentrés dans le corps vont s'unir « aux vertèbres dorsales, et deviennent des côtes. Les croûtes se « convertissent ainsi en os, » etc. p. 79.

Selon M. de Lamarck [1], les circonstances font tout.

Des circonstances naissent les besoins, des besoins les désirs, des désirs les facultés, des facultés les organes.

L'habitude d'exercer un organe le développe; ce même organe, faute d'habitude, se ***rapetisse*** de plus en plus et finit par disparaître.

La *taupe*, qui, vivant sous terre, n'avait pas besoin de ses yeux, finit par les perdre, ou à peu près. Les *quadrupèdes*, qui, comme les *édentés*, avalent leur nourriture sans la mâcher, perdent leurs dents. C'est pourquoi les *oiseaux* n'en ont pas, car ils ne mâchent pas non plus. Les *quadrupèdes*, que les circonstances ont conduits à brouter l'herbe, n'ont pas de doigts divisés; ceux qu'elles ont conduits à se nourrir de chair, de proie vivante, ont les doigts divisés: « l'habitude d'enfon-« cer leurs doigts dans l'épaisseur des corps qu'ils « voulaient saisir, favorisant la séparation de ces « doigts, a graduellement formé, dit M. de La-

[1] *Recherches sur l'organisation des corps vivants, et particulièrement sur leur origine, sur la cause de ses développements et des progrès de sa composition, etc.* Voyez aussi sa *Philosophie zoologique*.

« marck, les griffes dont nous les voyons ar-
« més [1]. »

De nos jours, on a renouvelé quelques-unes de ces idées, particulièrement celles de Robinet.

On a donc prétendu que toutes les classes ne sont que le développement d'une seule classe ; que les classes inférieures ne sont que les *premiers âges* des classes supérieures ; que le ver est l'*embryon* du vertébré ; le vertébré à sang froid, l'*embryon* du vertébré à sang chaud, etc.

Réduisons ces propositions à des termes clairs et précis.

Vous remarquez, dans l'embryon d'un animal vertébré, un moment où son corps allongé et sans membres, du moins visibles, ressemble par là au *corps du ver* qui n'a pas de membres, et vous en concluez que cet embryon est alors à l'*état de ver*.

Mais ce n'est là qu'une apparence extérieure et grossière. Pénétrez à l'intérieur, et vous verrez que tout diffère. Le ver (un *ver articulé*, un *annélide*, par exemple) a sa moelle épinière placée sous

[1] *Recherches sur l'organisation des corps vivants*, etc., p. 59.

son canal digestif, son canal digestif placé sous sa grande artère.

Or, y a-t-il un moment, dans l'embryon de l'animal vertébré, où la moelle épinière soit sous le canal digestif, le canal digestif sous le cœur? Non, sans doute. Tout est placé dans l'intérieur de l'embryon de l'animal vertébré, comme il le sera plus tard dans l'animal vertébré adulte. L'embryon de l'animal vertébré a donc toujours la *structure* de l'animal vertébré, il n'a jamais la *structure* du ver, il n'est jamais à l'*état de ver*.

Mais laissons les systèmes, et venons aux faits. Considérons, un moment, la *fixité des espèces* sous un autre point de vue, sous un point de vue plus immédiat, plus direct, et sous le rapport des preuves mêmes sur lesquelles s'appuie M. Cuvier pour la démontrer.

M. Cuvier commence par poser les limites de ce qu'on appelle *variété* ou *race*, dans une *espèce* proprement dite.

Or, il voit, d'une part, les causes qui déterminent les *variétés* d'une espèce être toutes accidentelles, la chaleur, la lumière, le climat, la nourri-

ture, la domesticité ; il voit, de l'autre, ces causes accidentelles n'agir que sur les *caractères* les plus superficiels, la couleur, l'abondance du poil, la taille de l'animal, etc.

« Le loup et le renard habitent, dit-il, depuis « la zone torride jusqu'à la zone glaciale, et, dans « cet immense intervalle, ils n'éprouvent d'autre « variété qu'un peu plus ou un peu moins de « beauté dans leur fourrure. Une crinière plus « fournie fait la seule différence entre l'hyène de « Perse et celle de Maroc. Que l'on prenne, ajoute- « t-il, les deux éléphants les plus dissemblables, « et que l'on voie s'il y a la moindre différence « dans le nombre ou les articulations des os, « dans la structure des dents, etc. »

Les variations sont, il est vrai, beaucoup plus grandes dans les animaux domestiques, mais elles sont toujours superficielles. Celles du mouton portent principalement sur la laine, etc.; celles du bœuf sur la taille, sur des cornes plus ou moins longues ou qui manquent, sur une loupe de graisse plus ou moins forte qui se forme sur les épaules, etc.; celles du cheval sont moindres encore. L'extrême des différences dans les herbivo-

res domestiques est donné par le cochon; et cet extrême se borne à des défenses plus ou moins développées, ou à des ongles qui se soudent dans quelques races.

L'animal domestique sur lequel la main de l'homme a le plus appuyé est le chien. Les chiens varient par la couleur, par l'épaisseur du poil, etc., par la taille, par la forme du nez, des oreilles, de la queue, par le développement du cerveau, et, ce qui en est une suite, par la forme de la tête. Il y a des chiens qui ont un doigt de plus au pied de derrière, comme il y a des familles sexdigitaires dans l'espèce humaine. Dans un travail curieux sur les *variétés des chiens*, M. Frédéric Cuvier a constaté ce fait singulier, savoir, qu'il se trouve des individus à une dent de plus [1], soit d'un côté, soit de l'autre.

Là est le maximum des variations connues dans le règne animal; et quant à l'opinion de quelques naturalistes qui se rejettent sur l'effet du temps pour changer le type des espèces, non-seulement cette opinion est sans preuves, mais elle a même

[1] La dent surnuméraire est une fausse molaire.

contre elle des preuves formelles et décisives.

« L'Égypte nous a conservé, dans ses catacom-
« bes, dit M. Cuvier, des chats, des chiens, des
« singes, des têtes de bœufs, des ibis, des oiseaux
« de proie, des crocodiles, etc., et certainement
« on n'aperçoit pas plus de différence entre ces
« êtres et ceux que nous voyons qu'entre les mo-
« mies humaines et les squelettes d'hommes
« d'aujourd'hui. »

Mais voici quelque chose de plus décisif encore. Il y a deux espèces qui sont les plus voisines qu'il soit possible, si voisines, que, comme je l'ai déjà dit, on n'a pu jusqu'ici trouver aucune différence caractéristique entre leurs squelettes. Ces espèces sont l'*âne* et le *cheval*. L'*âne* ne diffère du *cheval* que par les proportions d'un petit nombre de ses parties, de ses sabots, de ses oreilles, de sa croupe, de sa queue, etc. De plus, les deux espèces s'unissent et produisent ensemble depuis des siècles.

Assurément, si jamais on a pu imaginer une réunion complète de toutes les conditions les plus favorables à la *transformation* d'une espèce en une autre, cette réunion se trouve ici. Et cependant, y a-t-il eu *transformation?* L'espèce de l'*âne*

s'est-elle transformée en celle du *cheval*, ou celle du *cheval* en celle de l'*âne?* Ne sont-elles pas aussi distinctes aujourd'hui qu'elles l'aient jamais été? Au milieu de toutes ces *races*, presque innombrables, qu'on a tirées de chacune d'elles, y en a-t-il une seule qui soit passée de l'espèce du *cheval* à celle de l'*âne*, ou, réciproquement, de l'espèce de l'*âne* à celle du *cheval*[1]?

L'espèce est donc fixe. Les *variétés* de chaque *espèce*, déterminées par des circonstances extérieures (la chaleur, la lumière, le climat, la nourriture, la domesticité), ont leurs limites. Les variations qui résultent du croisement des *espèces* voisines ont aussi les leurs : car, d'une part, si les *métis*, c'est-à-dire les individus provenant de ces

[1] On peut en dire autant de l'espèce du *bouc* et de celle du bélier. Le bouc s'accouple avec la brebis, le bélier se joint avec la chèvre; mais, ainsi que le dit très-bien Buffon, « quoique ces accou« plements soient assez fréquents et quelquefois prolifiques, il ne « s'est point formé d'espèce intermédiaire entre la chèvre et la « brebis. Ces deux espèces sont distinctes, demeurent constamment « séparées et toujours à la même distance l'une de l'autre; elles « n'ont donc point été altérées par ces mélanges, elles n'ont point « fait de nouvelles souches, de nouvelles races d'animaux mitoyens, « elles n'ont produit que des différences individuelles, qui n'in« fluent pas sur l'unité de chacune des espèces primitives, et qui « confirment au contraire la réalité de leur différence caractéris« tique. » (*Histoire de la Chèvre.*)

unions croisées, s'unissent entre eux, ils deviennent bientôt inféconds, et de l'autre, s'ils s'unissent à l'une des deux espèces primitives, ils retournent à cette espèce.

Le *mulet*, produit de l'union de l'*âne* avec la *jument*, ou du *cheval* avec l'*ânesse*, est généralement infécond dès la première génération, du moins dans nos climats. Les *métis* du *loup* et du *chien*, de la *chèvre* et du *bélier*, cessent d'être féconds, dès les deux ou trois premières générations. De plus, si l'on unit ces *métis* à l'une ou à l'autre des deux espèces primitives, on les ramène promptement, comme je viens de le dire, à celle des deux espèces à laquelle on les unit.

De quelque côté que l'on envisage la question qui nous occupe, l'*immutabilité des espèces* est donc le grand fait, le fait qui ressort de tout, et que tout démontre.

Mais, la constance des *espèces actuelles* une fois établie, une autre question se présente. Les espèces des âges précédents avaient-elles aussi leur constance? ou bien ont-elles varié, et nos *espèces actuelles* peuvent-elles être regardées comme n'étant qu'une modification de ces *espèces perdues*?

Les faits rassemblés dans le grand ouvrage de M. Cuvier sur les *ossements fossiles* répondent à cette question.

Les animaux des divers âges du globe ne sont-ils que des modifications les uns des autres? Par exemple, les animaux de l'*âge actuel* ne sont-ils que des modifications des animaux de l'âge qui avait précédé, de l'âge des *mammouths* et des *mastodontes;* les animaux de l'âge précédent, les *mammouths*, les *mastodontes*, etc., n'étaient-ils que des modifications des animaux d'un âge plus ancien encore, de l'âge des *palæothériums* et des *lophiodons?*

« Mais, comme le dit très-bien M. Cuvier, si « cette transformation a eu lieu, pourquoi la terre « ne nous en a-t-elle pas conservé les traces? « Pourquoi ne découvre-t-on pas, entre le *palæo-* « *thérium*, le *mégalonix*, le *mastodonte*, etc., et « les espèces d'aujourd'hui, quelques formes in- « termédiaires? »

Il y a plus. Pour concevoir la transformation d'une espèce en une autre, on est forcé d'admettre des modifications lentes et graduées, et par conséquent des événements, des causes qui aient agi graduellement aussi. Or, de telles causes n'ont

point existé. Les catastrophes qui sont venues couper les espèces ont été subites, instantanées. La preuve en est dans ces grands quadrupèdes du Nord, saisis par la glace, et conservés jusqu'à nos jours avec leur peau, leur poil, leur chair.

Lors donc qu'on irait jusqu'à accorder que les espèces anciennes auraient pu, en se modifiant, se transformer en celles qui existent aujourd'hui, cela ne servirait à rien, « car, comme le dit encore « M. Cuvier, elles n'auraient pas eu le temps de « se livrer à leurs variations. »

Nos *espèces actuelles* ne sont donc point de simples modifications des *espèces perdues;* ces *espèces perdues* n'ont point changé; et nos *espèces actuelles*, prises en elles-mêmes, sont constantes et immuables.

V

Caractères particuliers de l'espèce et du genre.

Buffon définit l'*espèce* « une succession con-« stante d'individus semblables et qui se repro-« duisent[1] : » par où il mêle deux choses distinctes, le fait de la *reproduction* et celui de la *ressemblance.* Or, il avait déjà remarqué, et fort judicieusement, que la *comparaison de la ressemblance n'est qu'une idée accessoire*[2]. Reste donc le fait de la *reproduction*, et par conséquent l'*espèce* n'est, pour lui,

[1] Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. II, p. 416.

[2] « La comparaison du nombre ou de la ressemblance des indivi-« dus n'est, dit Buffon, qu'une idée accessoire et souvent indépen-« dante de la première (la succession constante des individus par la « génération) ; car l'âne ressemble au cheval plus que le barbet au « lévrier, et cependant le barbet et le lévrier ne font qu'une même « espèce, puisqu'ils produisent ensemble des individus qui peuvent « eux-mêmes en produire d'autres ; au lieu que le cheval et « l'âne sont certainement de différentes espèces, puisqu'ils ne « produisent ensemble que des individus viciés et inféconds. » *Ibid.*, p. 415.

que la *succession des individus qui se reproduisent.*

M. Cuvier définit aussi l'espèce : « La réunion des individus descendus l'un de l'autre ou de parents communs [1]. » L'espèce n'est donc pour M. Cuvier, comme pour Buffon, que la *succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent.*

Voilà donc l'*espèce* définie par le fait : l'*espèce* est la *succession des individus qui se reproduisent.* Mais n'y a-t-il pas aussi quelque fait par lequel on puisse définir le *genre?* C'est cette définition que je cherche.

Que deux individus, mâle et femelle, semblables entre eux, se mêlent, produisent, et que leur produit soit susceptible à son tour de se reproduire, et voilà l'espèce : la succession des individus qui se reproduisent et se perpétuent. A côté de ce premier fait, que deux individus, mâle et femelle,

[1] Il ajoute : « Et de ceux qui leur ressemblent autant qu'ils se « ressemblent entre eux. » Mais ce n'est là encore, même pour lui, qu'une idée accessoire, car il dit ailleurs : « Les différences apparentes d'un mâtin et d'un barbet, d'un lévrier et d'un doguin, « sont plus fortes que celles d'aucunes espèces sauvages du même « genre. » L'idée fondamentale de l'espèce est donc la *succession par la génération.* « Ce caractère seul, dit encore Buffon, constitue « la réalité et l'unité de ce que l'on doit appeler espèce. » Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. II, p. 457.

moins semblables entre eux que n'étaient les deux précédents, se mêlent, produisent, et que leur produit soit infécond, ou immédiatement, ou après quelques générations, et voilà le *genre*. Le caractère de l'espèce est la fécondité qui se perpétue, le caractère du genre est la fécondité bornée. La *génération* donne donc ainsi les *espèces* par la *fécondité qui se perpétue*, et les genres par la *fécondité bornée*.

Je sais bien que le groupe que je propose, et qui résulterait du *croisement fécond* des espèces, ne répondrait plus exactement aux *genres* ordinaires des naturalistes, formés par la seule comparaison des ressemblances; mais on pourrait donner à ce groupe tel nom qu'on voudrait, le point essentiel ici est de le constater. Je sais bien encore que les expériences nécessaires pour en généraliser l'établissement sont loin d'être faites, et ne le seront peut-être jamais : « Le plus grand « obstacle qu'il y ait à l'avancement de nos con- « naissances, disait Buffon, est l'ignorance pres- « que forcée dans laquelle nous sommes d'un « très-grand nombre d'effets que le temps seul « n'a pu présenter à nos yeux, et qui ne se dé-

« voileront même à ceux de la postérité que par
« des expériences et des observations combinées.
« En attendant, nous errons dans les ténèbres, ou
« nous marchons avec perplexité entre des pré-
« jugés et des probabilités, ignorant même jusqu'à
« la possibilité des choses, et confondant à tout
« moment les opinions des hommes avec les actes
« de la nature [1]. »

Toutefois on a déjà quelques faits. On sait que les espèces du cheval, de l'âne, du zèbre, peuvent se mêler et produire ensemble ; celles du loup et du chien se mêlent et produisent aussi ; il en est de même de celles de la chèvre et de la brebis, de la vache et du bison. Le tigre et le lion ont produit à Londres, fait remarquable et qui renverse ce principe que l'on s'était trop hâté de poser, savoir, que, pour que le croisement de deux espèces fût fécond, il fallait au moins que l'une d'elles fût domestique.

Je m'en tiens à ces exemples certains, tirés de la classe des mammifères. On connaît, dans celle des oiseaux, les unions croisées de plusieurs espè-

[1] T. II, p. 454.

ces, du serin avec le chardonneret, avec la linotte, avec le verdier, etc., des faisans dorés, argentés et communs, soit entre eux, soit avec la poule, etc.

Au milieu de tous les autres *groupes* de la *méthode*, l'*espèce* et le *genre* se distinguent donc en ce qu'ils ne se fondent pas seulement sur la *comparaison des ressemblances*, mais sur des rapports directs et effectifs de *génération* et de *fécondité*.

VI

Caractères particuliers de l'espèce et du genre

(SUITE.)

L'article qui précède est de 1841, date de la première édition de ce livre.

J'ai commencé, en 1845, des expériences, continuées depuis sans interruption, sur les *unions croisées* du loup avec le chien et du chien avec le chacal.

Buffon avait déjà vu des *métis* de chien et de loup [1], et, sous la surveillance de Frédéric Cuvier, notre Ménagerie en a eu souvent.

On n'en peut dire autant des *métis* de chacal et de chien. Je crois être le premier qui les ait fait connaître.

L'accouplement d'un chacal avec une chienne me donna, en 1845, trois petits. L'un d'eux avait le pelage gris-fauve du père ; le pelage des deux autres était un peu plus noir ; la mère était noire.

[1] Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. IV, p. 197.

Ces trois *métis*, élevés au milieu de petits chiens de leur âge, en différaient d'abord par des allures brusques, farouches. C'étaient trois sauvages élevés au milieu d'un peuple civilisé.

D'un autre côté, leur première dentition marcha beaucoup plus vite que celle des petits chiens.

Mais ce qui les distinguait surtout de ces petits chiens, c'est qu'ils avaient les deux poils de tout animal sauvage : le poil soyeux et le poil laineux, tandis que les petits chiens n'avaient qu'un poil, le poil soyeux[1].

Buffon avait déjà constaté que le renard ne s'accouple point avec la chienne[2]. Mes expériences ont confirmé celles de Buffon. Jamais le renard n'a voulu s'accoupler avec la chienne, ni le chien avec la renarde. Je suis même convaincu que leur accouplement, s'il a jamais lieu, sera sans effet.

Des animaux qui diffèrent par quelque caractère marqué, soit dans les dents, soit dans les organes des sens, ne sont plus du même *genre*.

[1] Tout quadrupède sauvage a deux poils : le *soyeux* et le *laineux*. Par un contraste singulier, le mouton domestique a perdu son *poil soyeux*, et le chien domestique son *poil laineux*.

[2] Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. II, p. 488.

Le chien a la pupille en forme de disque, le renard a la pupille allongée[1]; le chien est diurne, le renard voit mieux la nuit que le jour. Avec une telle différence, et relative à un tel organe, il ne peut y avoir *unité de genre*.

Le chien, le loup, le chacal, ont toute leur structure semblable; la forme de leur pupille est la même. Aussi le loup et le chien, le chien et le chacal, produisent-ils ensemble, comme on vient de voir.

« La parenté des espèces, dit Buffon, est un des « mystères profonds de la nature que l'homme « ne pourra sonder qu'à force d'expériences aussi « réitérées que longues et difficiles. Comment « pourra-t-on connaître, autrement que par les ré- « sultats de l'union mille et mille fois tentée des « animaux d'espèce différente, leur degré de pa- « renté? L'âne est-il parent plus proche du cheval « que du zèbre? Le loup est-il plus près du chien « que le renard et le chacal[2]? »

Mes expériences répondent à cette dernière ques-

[1] Quand la pupille se ferme, elle forme une fente verticale comme dans les chats.

[2] Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. IV, p. 210.

tion. Le loup et le chacal sont plus près du chien que le renard, car le loup et le chacal produisent avec le chien, et le renard et le chien ne produisent point ensemble.

Quant à la première, on peut répondre que l'âne est *parent aussi proche* du cheval que du zèbre, car il a produit également, dans notre Ménagerie, avec l'un et avec l'autre.

« L'union des animaux d'espèces différentes, dit « très-bien Buffon, est le seul moyen de reconnaî« tre leur parenté[1]. »

On ne peut marquer la limite de l'espèce que par la limite de ses croisements féconds.

Buffon a fait, sur la reproduction du chien et du loup, une série d'expériences[2]. Il n'a jamais pu passer la troisième génération. Frédéric Cuvier, qui a été, pendant trente ans, le surveillant de la Ménagerie du Jardin-des-Plantes, n'a pu aller plus loin que Buffon. Moi-même je n'ai pu obtenir davantage.

Sur le chacal et le chien, j'ai pu aller jusqu'à la quatrième génération : mais je n'ai pu la dépasser.

[1] Voyez mon édition des *Œuvres de Buffon*, t. IV, p. 211.
[2] *Ibid.*, t. IV, p. 214 et suivantes.

Grâce à mes expériences sur les *métis*, persévéramment poursuivies, nous avons donc enfin les caractères précis de l'*espèce* et du *genre*.

Le caractère de l'*espèce* est la *fécondité continue*.

Le caractère du *genre* est la *fécondité bornée*.

VII

Transformation de la théorie des causes finales en théorie des conditions d'existence.

Un des plus grands services que M. Cuvier ait rendus à l'histoire naturelle a été d'y ramener la théorie des *causes finales*.

J'ai parlé bien souvent, dans cet ouvrage, de la loi des *corrélations organiques* : on a vu que, dans un animal, toutes les parties tiennent les unes aux autres, se donnent les unes les autres, tranchons le mot, ont été faites les unes pour les autres.

La loi des *corrélations organiques* est la *loi des conditions d'existence* (nul être ne pourrait exister, si toutes ses parties n'étaient pas faites les unes pour les autres) ; la loi des *conditions d'existence* est la loi même des *causes finales*.

« L'histoire naturelle, dit M. Cuvier, a un prin-
« cipe qui lui est particulier ; c'est celui des *con-*
« *ditions d'existence*, vulgairement nommé des
« *causes finales*. Comme rien ne peut exister,

« s'il ne réunit les conditions qui rendent son exis-
« tence possible, les différentes parties de chaque
« être doivent être coordonnées de manière à ren-
« dre possible l'être total, non-seulement en lui-
« même, mais dans ses rapports avec ceux qui
« l'entourent[1]. »

C'est au moyen de la loi des *conditions d'existence*, de la loi des *corrélations organiques*, que, comme je l'ai déjà dit tant de fois, M. Cuvier a rétabli toutes les espèces perdues.

Il y a un emploi niais des *causes finales*. Mais, à ne parler ici que de l'emploi sensé, on se trompe de marche. On veut aller des *causes finales* aux faits ; il faut aller des faits aux *causes finales*[2].

Plus je pénètre dans l'étude de la nature, plus

[1] Il dit ailleurs : « Il ne suffit pas que les parties de chaque être « soient entre elles dans cette harmonie, condition nécessaire de « l'existence ; il faut encore que les êtres eux-mêmes soient entre « eux dans une harmonie semblable pour le maintien de l'ordre « du monde. Les espèces sont mutuellement nécessaires, les unes « comme proie, les autres comme destructeur et modérateur de « propagation. On ne peut pas se représenter raisonnablement un « état de choses où il y aurait des mouches sans hirondelles, et ré- « ciproquement. »

[2] Voyez ce que j'ai dit des *Causes finales* dans mon *Histoire des travaux et des idées de Buffon*, chap. XIV, p. 259 et suivantes (seconde édition).

je trouve partout la preuve d'un dessein suivi : ce dessein suivi est la preuve des *causes finales*, c'est-à-dire des causes qui se rapportent aux fins, c'est-à-dire de la MAIN SUPRÊME qui a établi ces fins et ces causes.

Et remarquez bien que je ne conclus pas le dessein suivi des *causes finales* ; je conclus, au contraire, les *causes finales* du dessein suivi.

VIII

Des Leçons de M. Cuvier sur l'histoire des sciences naturelles.

Je ne dirai qu'un mot de ces *Leçons*. On sait que M. Cuvier est mort sans avoir eu le temps de les réunir en un corps d'ouvrage[1].

Il y suivait l'histoire des sciences naturelles depuis leur première origine jusqu'à l'état brillant où nous les voyons aujourd'hui; et il divisait cette histoire en trois grandes époques.

La première est celle de l'Orient : c'est l'époque *religieuse* ou *mystique;* la seconde est celle de la Grèce : c'est l'époque *philosophique;* la troisième est l'époque moderne : M. Cuvier la nommait l'époque de la *division du travail*.

[1] Une partie de ces *Leçons* a été recueillie et publiée par M. Magdeleine de Saint-Agy, sous ce titre : *Histoire des sciences naturelles, depuis leur origine jusqu'à nos jours, chez tous les peuples connus, professée au Collége de France par Georges Cuvier.*

Arrivé à cette troisième époque, qui est l'époque vraiment scientifique de l'histoire des hommes, il suivait la marche particulière de chacune des branches de l'histoire naturelle : de l'anatomie, de la zoologie, de la botanique, de la minéralogie, de la chimie, marquant, pour chacune, la chaîne des efforts qui l'ont conduite, de ses premières erreurs à ses premières vérités, des hypothèses aux faits, des systèmes à la méthode expérimentale[1].

Jamais nos chaires n'ont eu d'enseignement plus haut ; et l'on peut appliquer à M. Cuvier ces belles paroles qu'il appliquait lui-même à Bacon : *Il instruisait le monde en théorie.*

Il l'a aussi instruit en *pratique*, comme Galilée ; car il a consacré sa vie entière à recueillir des faits, et à faire sortir de ces faits les méthodes et les théories les plus élevées.

C'est aux faits qu'il demandait toujours la raison des théories, et à l'observation, la raison des faits.

[1] « Il résulte de l'histoire des sciences, dit M. Cuvier, deux avan-« tages, celui de faire naître des idées nouvelles qui multiplient

Il disait que : « chaque fait a une place déter-« minée, et qui ne peut être remplie que par lui « seul. »

Il disait encore : « On doit considérer l'édifice « des sciences comme celui de la nature : tout y « est infini, mais tout y est nécessaire. »

Il a eu la gloire, gloire très-réelle dans un siècle aussi savant que le nôtre, de donner à l'enseignement une forme nouvelle[1]. On se bornait à

« les connaissances acquises, et celui d'enseigner le mode d'inves-« tigation qui conduit le plus sûrement aux découvertes.

« Ce dernier enseignement est de la plus haute importance, car « telle est l'influence de la méthode dans les sciences naturelles « que, pendant les trente ou quarante siècles qui ont déjà été em-« ployés à leur développement, tous les systèmes *à priori*, toutes « les pures hypothèses, se sont détruits réciproquement et ont laissé « avec eux, dans les obscurités du passé, les noms de ceux qui les « avaient imaginés ; tandis que, au contraire, les observations, les « faits qui ont été décrits avec exactitude et avec clarté sont venus « jusqu'à nous et subsisteront aussi longtemps que les sciences, ac-« compagnés du nom de leurs auteurs pour lesquels ils sont des « titres éternels à la reconnaissance des hommes. »

[1] « Il n'est pas de science, dit M. Cuvier, dont l'histoire ne soit « utile aux hommes qui la cultivent ; mais l'histoire des sciences « naturelles est indispensable aux naturalistes. En effet, les notions « dont ces sciences se composent ne sauraient être le résultat de « théories faites *à priori*. Elles sont fondées sur un nombre pres-« que infini de faits qui ne peuvent être connus que par l'obser-« vation...... Nous sommes donc obligés de recourir à l'histoire « où sont consignées ces observations. Mais à cette histoire des

l'histoire des choses : il a joint à l'histoire des choses celle des hommes ; à l'histoire de chaque doctrine, celle de son auteur ; à l'histoire du fait, celle de l'observateur.

Son génie semblait avoir reçu la mission de nous révéler la marche des autres génies.

« faits, il faut joindre celle des savants, car la valeur de leur té-
« moignage dépend souvent beaucoup des circonstances de lieux,
« de temps et de position dans lesquelles ils se sont trouvés. »

APPENDICE

DU MOT NATURE

I

DU MOT NATURE DÉFINI PAR M. CUVIER.

« Le mot NATURE [1], dit M. Cuvier, comme tous « les termes abstraits qui passent dans le langage « commun, a pris des sens nombreux et divers. « Primitivement, et d'après son étymologie, il « signifie ce qu'un être tient de *naissance*, par « opposition à ce qu'il peut devoir à l'art. Ainsi, « la nature de l'oiseau, la nature du lion, la na- « ture du chêne, embrasse tout ce qui appartient « à ces espèces, tant que l'homme n'a point agi « sur elles, les éléments qui les composent, la « structure et la disposition de leurs parties, et « les effets qui en résultent, soit dans leur exis- « tence et ses diverses phases, soit dans leurs

[1] Voyez le *Dictionnaire des sciences naturelles :* article NATURE.

« rapports avec les autres espèces : dans ce « sens, le mot s'entend au moral aussi bien « qu'au physique. Il est dans la nature du chêne « de croître trois siècles, d'avoir le bois dur, « d'atteindre à une grande hauteur, etc. Il « est, dans celle de l'oiseau, de s'élever dans les « airs, de distinguer de loin les objets, etc. « L'homme est par sa nature susceptible d'éduca- « tion ; sa nature est faible et inconstante, etc. « Chaque individu peut avoir, soit au physique, « soit au moral, sa nature particulière : il peut « être faible ou vigoureux, doux ou colérique, etc.

« Ce mot s'applique aussi, par extension, aux « choses qui ne sont point nées, telles que les mi- « néraux et les corps inorganiques en général, « pour désigner leurs qualités propres et intrin- « sèques, celles qu'ils ont toujours. La nature de « l'or est d'être pesant, jaune, inattaquable à l'air « et à l'humidité, etc.

« Prise ainsi dans l'acception la plus générique, « la nature d'une chose est ce qui la fait ce qu'elle « est, ce qui la distingue, ce qui la constitue, en « un mot, son essence ; et c'est ainsi qu'il se dit « même de l'Être des êtres, de celui en qui et par qui sont toutes choses, et que l'expression *na-*

« *ture*, appliquée à *Dieu* et à ses qualités, n'a rien
« aujourd'hui de plus impropre qu'appliquée aux
« corps les plus vils et les plus périssables.

« Mais, pour rester dans la sphère des êtres
« contingents, de même qu'il y a la nature de cha-
« que individu, il y a aussi celle de chaque espèce,
« de chaque genre, et ainsi de suite en remontant
« d'abstraction en abstraction, on arrive enfin à
« une *nature générale de toutes choses:* celle-là em-
« brasse les qualités communes à tous les êtres et
« les lois de leurs rapports mutuels; c'est la nature
« des choses, prise dans le sens le plus abstrait.

« Enfin, par une figure bien commune dans
« toutes les langues, on a employé ce nom, qui ne
« désignait d'abord que des qualités, que des at-
« tributs ; on l'a employé, disons-nous, pour les
« choses mêmes, pour les substances auxquelles
« ces qualités se rapportent : la *nature* est alors
« l'ensemble des êtres, ou l'univers, ou le monde,
« et quand on la considère comme contingente et
« par opposition à l'être nécessaire, à Dieu, on la
« nomme *création*. La *nature*, le *monde*, la *créa-
« tion*, l'*ensemble des êtres créés*, sont alors autant
« de synonymes.

« Mais, par une autre de ces figures auxquelles

« toutes les langues sont enclines, la *nature* a été « *personnifiée*; les êtres existants ont été appelés « les *œuvres de la nature*, les rapports généraux « de ces êtres entre eux sont devenus les *lois de la* « *nature*. Le résultat définitif de ces rapports, qui « est une certaine constance dans les mouvements « et une certaine fixité dans les proportions des es- « pèces, en un mot, la conservation jusqu'à un cer- « tain point de l'ordre une fois établi, a été intitulé « la *sagesse de la nature*; enfin, les jouissances mé- « nagées aux êtres sensibles ont pris le nom de « *bonté de la nature*. Ici l'on se représente évidem- « ment, sous le nom de *nature*, le Créateur lui- « même. C'est de ses œuvres, de ses soins, de sa « sagesse et de sa bonté qu'il s'agit.

« Cependant c'est en considérant ainsi la na- « ture comme un être doué d'intelligence et de « volonté, mais secondaire et borné quant à la « puissance, qu'on a pu dire d'elle qu'elle veille « sans cesse au maintien de ses œuvres; qu'elle « ne fait rien en vain; qu'elle agit toujours par les « voies les plus simples; qu'elle tend à guérir les « maladies, mais qu'elle succombe quelquefois « sous la force du mal, et autres adages, dont la « plupart ne sont vrais que dans un sens fort res-

« treint et fort différent de celui qu'ils semblent
« offrir au premier coup d'œil.

« Le mot *nature* n'est donc qu'une manière
« abrégée et assez amphibologique d'exprimer les
« êtres et leurs phénomènes : en considérant ces
« phénomènes tantôt dans leurs causes prochai-
« nes, tantôt dans leur cause primitive et univer-
« selle, et si l'on songe qu'au moins dans tout ce
« que ces phénomènes ont de sensible, ils dépen-
« dent des lois du mouvement, combinées avec les
« formes que les corps ont reçues dans l'origine,
« on voit que l'idée de *naissance*, de *commence-*
« *ment*, qui a fourni la racine du mot, se conserve
« plus ou moins dans toutes les acceptions qu'il a
« prises; mais on voit aussi combien sont puérils
« les philosophes qui ont donné à la nature une
« espèce d'existence individuelle, distincte du
« Créateur, des lois qu'il a imposées au mouve-
« ment, et des propriétés ou des formes données
« par lui aux créatures, et qui l'ont fait agir sur
« les corps comme avec une puissance et une rai-
« son particulières. A mesure que les connaissan-
« ces se sont étendues en astronomie, en physique
« et en chimie, ces sciences ont renoncé aux pa-
« ralogismes, qui résultaient de l'application de

« ce langage figuré aux phénomènes réels. Quel-
« ques physiologistes en ont seuls conservé l'u-
« sage, parce que dans l'obscurité où la physiolo-
« gie est encore enveloppée, ce n'était qu'en at-
« tribuant quelque réalité aux fantômes de l'abs-
« traction qu'ils pouvaient faire illusion à eux-
« mêmes et aux autres sur la profonde ignorance
« où ils sont, touchant les mouvements vitaux.....

. . . .

« Nous concevons donc la nature simplement
« comme une production de la toute-puissance,
« réglée par une sagesse dont nous ne découvrons
« les lois que par l'observation ; mais nous pensons
« que ces lois ne se rapportent qu'à la conserva-
« tion et à l'harmonie de l'ensemble ; que, par
« conséquent, tout doit bien être constitué de ma-
« nière à concourir à cette conservation et à cette
« harmonie, mais nous n'apercevons aucune né-
« cessité d'une échelle des êtres[1], ni d'une unité
« de composition[2], et nous ne croyons pas même à

[1] Voyez les *Remarques* placées à la suite de cet article (*Remarque* I).

[2] Voyez les *Remarques* placées à la suite de cet article (*Remarque* II).

« la possibilité d'une apparition successive des « formes diverses[1] ; car il nous paraît que, dès le « principe, la diversité a été nécessaire à cette « harmonie et à cette conservation : seul but que « notre raison puisse apercevoir à l'arrangement « du monde. »

II

DU MOT NATURE DÉFINI PAR BUFFON.

« La nature, dit Buffon, est le système des lois « établies par le Créateur pour l'existence des « choses et pour la succession des êtres. La nature « n'est point une chose, car cette chose serait tout; « la nature n'est point un être, car cet être serait « Dieu; mais on peut la considérer comme une « *puissance* vive, immense, qui embrasse tout, « qui anime tout, et qui, *subordonnée* à celle du « premier être, n'a commencé d'agir que par son « ordre, et n'agit encore que par son concours ou « par son consentement. »

Cette *puissance vive, immense, subordonnée au*

[1] Voyez les *Remarques* placées à la suite de cet article (*Remarque* IV).

premier être, n'est qu'une métaphore : c'est le mot *nature* mis à la place du mot *Dieu*; et, comme le dit M. Cuvier : « On se représente évidemment « ici, sous le nom de *nature*, le Créateur lui- « même. »

Buffon continue : « Cette puissance est, de la « puissance divine, la partie qui se manifeste ; « c'est en même temps la cause et l'effet, le mode « et la substance, le dessein et l'ouvrage : bien « différente de l'art humain dont les productions « ne sont que des ouvrages morts, la nature est « elle-même un ouvrage perpétuellement vivant, « un ouvrier sans cesse actif, qui sait tout em- « ployer, qui, travaillant d'après soi-même, tou- « jours sur le même fonds, bien loin de l'épuiser, « le rend inépuisable ; le temps, l'espace et la « matière sont ses moyens, l'univers son objet, le « mouvement et la vie son but. »

Ainsi, la nature est à la fois la *cause* et l'*effet*, le *mode* et la *substance*, l'*ouvrage* et l'*ouvrier* : cela ne peut-être ; ce cumul est impossible. Si la nature est *effet*, elle ne peut être *cause ;* elle est *effet*, la *cause* est Dieu ; elle ne peut être à la fois l'*ouvrage* et l'*ouvrier* : elle est l'*ouvrage*, et l'*ouvrier* est Dieu.

Buffon dit encore : « Avec de tels moyens, que « ne peut la nature? Elle pourrait tout, si elle « pouvait anéantir et créer; mais Dieu s'est ré- « servé ces deux extrêmes de pouvoir : anéantir « et créer sont les attributs de la toute-puissance; « altérer, changer, détruire, développer, renou- « veler, produire, sont les seuls droits qu'il ait « voulu céder. Ministre de ses ordres irrévocables, « dépositaire de ses immuables décrets, la Nature « ne s'écarte jamais des lois qui lui ont été pres- « crites; elle n'altère rien aux plans qui lui ont « été tracés, et dans tous ses ouvrages elle pré- « sente le sceau de l'Éternel : cette empreinte di- « vine, prototype inaltérable des existences, est le « modèle sur lequel elle opère, modèle dont tous « les traits sont exprimés en caractères ineffa- « çables et prononcés pour jamais, modèle tou- « jours neuf, que le nombre des moules ou des « copies, quelque infini qu'il soit, ne fait que re- « nouveler. »

Tout cela est très-beau, mais quel mélange du sens propre et du sens figuré! « Quelle applica- « tion, comme dit Cuvier, du langage figuré aux « phénomènes réels! » Et comme on voit bien ici le génie différent, la manière opposée des deux

auteurs! L'un plein d'éloquence, l'autre plein de justesse; l'un puissant par la grandeur, l'autre par la netteté; l'un cherchant les images, l'autre les fuyant; l'un, plus grand *peintre d'idées*, comme Platon; l'autre, définisseur plus strict des choses, comme Aristote.

III

EXPOSITION CRITIQUE DE LA PHILOSOPHIE DE LA NATURE, PAR M. CUVIER.

« On nous demandera compte des nouveaux « systèmes de physiologie qu'a produits en Alle« magne cette métaphysique appelée PHILOSOPHIE « DE LA NATURE; mais nous avouerons que, malgré « l'étude que nous avons faite de cette manière « de philosopher, nous avons encore peine à croire « que nous l'ayons bien saisie, et que nous soyons « en état d'en donner une idée juste, tant elle « nous paraît contradictoire avec le mérite et l'es« prit de plusieurs de ceux qui l'emploient.

« Partant de ces anciennes spéculations métaphysiques, où tantôt les phénomènes sont considérés comme de simples modifications du moi,

« tantôt les êtres existants sont regardés comme « des émanations de la substance suprême, tantôt « enfin l'univers entier est censé l'être unique « dont tous les autres êtres ne sont que des ma- « nifestations ; portant ces spéculations à un de- « gré d'abstraction tel, que la grande et simple « unité, seule existante par elle-même, ne produit « (comme ils disent) les autres existences qu'en « se différenciant en qualités opposées, qui s'a- « néantissent réciproquement, d'où il résulte que « l'existence suprême ne serait rien au fond, les « partisans de cette méthode ont cherché à redes- « cendre de leurs conceptions abstraites aux faits « positifs, pour les déduire rationnellement ; et, « comme on le devine aisément, c'est sur les par- « ties les plus obscures des sciences naturelles « qu'ils ont dû le plus s'exercer.

« Aussi est-ce principalement en physiologie « que cette sorte de philosophie s'est introduite, « cherchant surtout à faire considérer les organi- « sations partielles comme des membres du grand « tout, de la grande organisation, et à les sou- « mettre aux lois imaginées pour celle-ci ; mais « ce projet imposant ne s'est exécuté jusqu'à pré- « sent qu'en passant continuellement et brusque-

« ment, sans règle fixe, de la métaphysique à la « physique, qu'en appliquant sans cesse un terme « moral à un phénomène physique, et réciproque« ment, qu'en employant des métaphores au lieu « d'arguments; en un mot, cette méthode, qui « d'ailleurs n'a fait découvrir jusqu'à présent au« cun fait nouveau auquel on n'ait pu arriver « aussi par la marche ordinaire, est telle que l'on « a peine à concevoir la fortune qu'elle a faite « dans un pays renommé par sa raison et par sa « logique, et comment elle y a trouvé des parti« sans parmi des hommes d'un talent réel, et dont « les expériences ont d'ailleurs enrichi les sciences « de faits précieux... »

Il serait inutile de nous arrêter ici à un *système* que M. Cuvier n'ose pas *croire avoir bien saisi*, et qui d'ailleurs a été successivement remplacé, depuis, par trois ou quatre autres qui n'ont pas duré davantage.

Une seule règle est à tirer de ceci, mais fondamentale : c'est de ne jamais mêler la *métaphysique* au *physique*. Les deux domaines sont distincts, tout à fait distincts, et la seule bonne philosophie (j'appelle bonne philosophie *celle qui s'entend*) est de ne jamais les confondre.

REMARQUES

SUR

QUELQUES POINTS PARTICULIERS.

I

DE L'ÉCHELLE DES ÊTRES.

J'ai déjà beaucoup parlé de l'*échelle des êtres*. Mais, enfin, y a-t-il ou n'y a-t-il pas *échelle des êtres?*

Les *êtres simultanés* peuvent-ils être rangés en *série*, en *échelle*, en *ligne*, sur une seule *ligne?*

Au sens de Leibnitz et de Bonnet, sur une seule ligne, continue, absolument continue, sans interruption, sans hiatus; non sans doute.

Mais, de ce que l'échelle n'est pas telle que l'ont conçue Leibnitz et Bonnet, s'ensuit-il qu'elle ne soit pas du tout? Le principe des *événements successifs* et celui de *corrélativité* sont de très-beaux principes. Mais sont-ils les seuls?

Ici, d'ailleurs, toute la question est de fait. Et le fait est évident. Il y a échelle, série, avec interruption, avec hiatus, avec intervalle : au fond, il y a *progression*, et c'est tout ce qu'il me faut.

Il y a *progression* du règne minéral au règne végétal, du règne *mort* au règne *vivant ;* du règne végétal au règne animal, du règne *vivant* au règne *animé;* des animaux à l'homme, des êtres qui ne *pensent pas* à l'être qui *pense.*

Après avoir créé tant d'êtres relatifs les uns aux autres, DIEU a voulu en créer un qui fût relatif à lui, un être qui le connût.

II

DE L'UNITÉ DE COMPOSITION.

J'ai dit, p. 224 et suivantes, ce qu'il faut entendre par ces mots : *identité de composition*, *unité de plan.* Dans ses débats avec M. Geoffroy, M. Cuvier s'exprimait ainsi : « Si par unité de « composition on entend *identité*, on dit une « chose contraire au plus simple témoignage des « sens ; si par là on entend *ressemblance*, on dit « une chose vraie dans certaines limites, mais

« aussi vieille dans son principe que la zoologie
« elle-même, et à laquelle les découvertes les plus
« récentes n'ont fait qu'ajouter, dans certains cas,
« des traits plus ou moins importants, sans rien
« altérer dans sa nature.

« Mais, en réclamant pour nous, pour nos pré-
« décesseurs, un principe qui n'a rien de nouveau,
« nous nous gardons bien, et c'est en quoi nous
« différons essentiellement des naturalistes que
« nous combattons, nous nous gardons bien de
« le regarder comme un principe unique; au
« contraire, ce n'est qu'un principe subordonné à
« un autre bien plus élevé et bien plus fécond, à
« celui des *conditions d'existence*, de la convenance
« des parties, de leur coordination pour le rôle
« que l'animal doit jouer dans la nature; voilà le
« vrai principe philosophique, d'où découlent les
« possibilités de certaines ressemblances et l'im-
« possibilité de certaines autres; voilà le principe
« rationnel d'où celui des analogies de plan et de
« composition se déduit, et dans lequel, en même
« temps, il trouve ces limites que l'on veut mé-
« connaître. »

Il faut dire de l'*unité de composition* ce que je viens de dire de l'*échelle des êtres*. De ce qu'elle

n'est pas telle que l'ont imaginée quelques naturalistes, s'ensuit-il qu'elle ne soit pas du tout?

Il y a un fonds commun d'organisation qui fait l'*unité* du règne. Je trouve, dans le *polype*, sensibilité, mouvement, nutrition, reproduction, etc.; et tout cela dans un tissu en apparence homogène.

Peu à peu, les parties sensibles, les parties motrices, les parties de nutrition, de reproduction, etc., les nerfs, les muscles, l'organe digestif, les organes reproducteurs, etc., se démêlent et se manifestent.

Toutes les variations arrivent, mais toujours sur ce *fonds commun*, sur ces premiers germes; et ne voir ou ne combattre l'*unité* (comme dans le débat entre M. Cuvier et M. Geoffroy) que sur quelques exemples tirés du *système osseux*, système très-accessoire, ce n'est pas avoir saisi, ce n'est pas avoir traité la question entière.

Je l'ai dit ailleurs[1] : « Plus on étudie les animaux, plus on leur trouve de différences, mais « plus aussi on leur trouve de ressemblances. »

[1] Dans l'*Éloge* même de M. Geoffroy. Voyez mes *Éloges historiques*, t. I, p. 258 et suivantes.

III

DE LA RÉPÉTITION DES PARTIES LES UNES PAR LES AUTRES DANS LE MÊME ANIMAL.

« Nous appelons du nom d'anatomie comparée,
« disait Vicq-d'Azyr, cette science qui oppose la
« structure de l'homme à celle des animaux......;
« ne pourrait-on pas instituer une seconde ana-
« tomie qui ne s'occuperait uniquement que des
« rapports qu'ont entre elles les parties du même
« individu[1] ? »

Cette seconde anatomie avait commencé bien avant Vicq-d'Azyr. On avait remarqué le rapport de toutes les vertèbres entre elles, puisqu'on les avait toutes nommées du même nom, du nom de *vertèbres*; on avait remarqué le rapport des deux paires de membres. Et comment eût-il pu en être autrement? cela est, de soi, évident, patent. Il n'en est pas de même du rapport du sternum avec l'hyoïde, du rapport de chaque partie d'un membre avec chaque autre, et surtout du

[1] Vicq-d'Azyr : Mémoire sur le *Parallèle des extrémités*, etc.

plus beau de tous ces rapports, du rapport des vertèbres avec le crâne[1].

En 1806, M. Oken trouve par hasard, dans la forêt du Hartz, une tête osseuse de cerf : en fait de têtes osseuses, il n'en est point de mieux préparées que celles qui se préparent ainsi naturellement ; il examine cette tête, et tout à coup il est frappé de la belle analogie qui, jusque-là, avait échappé à tous les anatomistes.

Le crâne n'est donc qu'une réunion de vertèbres ; et, par conséquent, le squelette se divise en deux couches, une supérieure, composée des vertèbres et du crâne, ou des vertèbres proprement dites et des vertèbres crâniennes, et une inférieure, composée des appendices de la supérieure, des appendices des vertèbres et du crâne, c'est-à-dire de la face, de l'hyoïde, du thorax et des membres.

Voilà ce qui est ingénieux, voilà ce qui est vrai. Mais puis, de vouloir retrouver dans chaque vertèbre du crâne tous les os d'une vertèbre ordinaire, lorsque ces mêmes os varient souvent d'une vertèbre ordinaire à l'autre ; mais de vouloir retrouver tous les os du thorax dans le nez, tous les os de la jambe dans la mâchoire inférieure,

[1] Voyez, ci-devant, p. 122.

et jusqu'aux ongles des doigts dans les dents[1], voilà ce qui n'est plus vrai, encore moins ingénieux, et ce qui rappelle un peu ces gens dont parle Rivarol, « gens qui ne laissent jamais un « bon mot sans en avoir fait une sottise. »

IV

DU PRINCIPE DES ÉVÉNEMENTS SUCCESSIFS, ET DU PRINCIPE DES ÊTRES SIMULTANÉS.

Il y a deux principes : celui de la *continuité*, qui régit les événements successifs, et celui de la *corrélativité*, qui régit les êtres simultanés.

Leibnitz avait développé le premier, M. Cuvier a saisi et développé le second. Il l'a d'abord appliqué aux seuls rapports nécessaires des parties dans chaque animal, et il l'a appelé le principe des *corrélations organiques* ; il l'a plus tard étendu aux rapports nécessaires de tous les êtres entre eux, et même de toutes les choses du monde les unes avec les autres, et il aurait pu l'appeler le principe des *corrélations universelles*.

[1] Voyez, ci-devant, p. 122.

FIN.

LISTE DES OUVRAGES DE M. CUVIER.

ZOOLOGIE PARTICULIÈRE.

ANIMAUX SANS VERTÈBRES.

INSECTES.

Observations sur quelques Diptères. Journal d'histoire nat. 2ᵉ vol. 1792.

Description de deux nouvelles espèces d'Insectes. Magas. encyclop. T. Iᵉʳ. 1795.

Note sur une nouvelle espèce de Guêpe cartonnière. Bull. de la Soc. philom. N° 8. 1797.

Mémoire sur la manière dont se fait la Nutrition dans les Insectes. Mémoires de la Soc. d'hist. nat. de Paris, an VII. Journal de physique. T. XLIX. 1797.

CRUSTACÉS.

Mémoire sur les Cloportes. Journal d'histoire naturelle. 2ᵉ vol. 1792.

Dissertation critique sur les espèces d'Écrevisses connues des anciens et sur les noms qu'ils leur ont donnés. Ann. du Mus. T. II. 1803.

ANNÉLIDES OU VERS A SANG ROUGE.

Sur les vaisseaux sanguins des Sangsues, et sur la couleur rouge du fluide qui y est contenu. Bull. de la Soc. philom. N° 19. 1799.

Mémoire sur les Vers à sang rouge, dans lequel l'auteur réunit ces Vers en une classe distincte. Bull. de la Soc. philom. Juillet 1802.

MOLLUSQUES.

Anatomie de la Patelle commune. Journ. d'hist. nat. 2e vol. 1792.

Mémoire sur l'anatomie du grand Limaçon (Helix pomatia. Bull. de la Soc. philom. 1795.

Sur un nouveau genre de Mollusques : Phyllidia. Ibid. N° 51. 1796.

Sur l'animal des Lingules, Brug. Ibid. N° 52. 1796.

Note sur l'anatomie des Ascidies. Nouv. série du Bull. de la Soc. philom. N° 1. Avril 1797.

Nouvelles recherches sur les coquillages bivalves : système nerveux, circulation, respiration, génération. Bull. philom. N° 11. 1798.

Sur la Bulla aperta, L. Bullea, Lam. Ann. du Mus. T. Ier. 1802.

Sur le Clio borealis. Ibid.

Sur le genre Tritonia, avec la description et l'anatomie d'une espèce nouvelle. Ibid.

Mémoire sur le genre Aplysia (vulgairement *Lièvre marin*). Ann. du Mus. T. II. 1803.

Mémoire concernant l'animal de l'Hyale, nouveau genre de Mollusques nus, intermédiaire entre l'Hyale et le Clio, et l'établissement d'un nouvel ordre dans la classe des Mollusques. Ann. du Mus. T. IV. 1804.

Mémoire sur les Biphores. Ibid.

Mémoire sur le genre Doris Ibid.

Mémoire sur l'Onchidie, genre de Mollusques nus, voisin des Limaces, et sur une nouvelle espèce (Onchidium Perronii). Ibid. T. V. 1804.

Sur la Phyllidie et sur le Pleuro-branche, deux nouveaux genres de Mollusques de l'ordre des Gastéropodes, voisins des Patelles et des Oscabrions, dont l'un est nu et dont l'autre porte une coquille cachée. Ibid.

Mémoire sur la Dolabelle, la Testacelle, et sur un nouveau genre de Mollusques à coquille cachée, nommé Parmacelle. Ibid.

Mémoire sur la Scyllée, l'Éolide et le Glaucus, avec des additions au Mémoire sur la Tritonie. Ann. du M. T. VI. 1805.

Mémoire sur la Limace (Limax, L.) et le Colimaçon (Helix L.) Ann. du Mus. T. VII. 1806.

Sur le Limnée (Helix stagnalis, L.) et le Planorbe (H. cornea. L.). Ibid.

Mémoire sur la Janthine et sur la Phasianelle. Ann. du Mus. T. XI. 1808.

Mémoire sur la Vivipare d'eau douce (Cyclostoma viviparum. Draparn). Ann. du Mus. T. XI. 1808.

Mémoire sur le grand Buccin de nos côtes (Buccinum undatum. L.) et sur son anatomie. Ibid.

Mémoire sur le genre Théthys et son anatomie. Ann. du Mus. T. XII. 1810.

Mémoire sur les Acères, Gastéropodes sans tentacules apparents. Ann. du Mus. Tome XVI. 1810.

Mémoire sur les Ascidies, et sur leur anatomie. Mém. du Mus. T. II, 1815.

Mémoire sur les animaux des Anatifes et des Balanes, et sur leur anatomie. Ibid.

MÉMOIRES POUR SERVIR A L'HISTOIRE ET A L'ANATOMIE DES MOLLUSQUES Paris, 1817. 1 vol. in-4°.

C'est la réunion des Mémoires déjà insérés dans les Annales et les Mémoires du Muséum.

ZOOPHYTES.

Mémoire sur l'organisation de la Méduse. Bull. philom. N° 33. 1799. Journ. de phys T. XLIX. 1799.

Mémoire sur un Ver parasite d'un nouveau genre (Hectocotylus octopodis). Ann. des Sc. nat. T. XVIII. 1829.

VERTÉBRÉS.

POISSONS.

Note sur un Poisson peu connu, pêché récemment dans le golfe de Gênes, le Lophote Cépédien. Ann. du Mus. T. XX. 1813.

Sur un Poisson célèbre et cependant presque inconnu des auteurs systématiques, appelé sur nos côtes de l'Océan AIGLE *ou* MAIGRE, *et sur les côtes de la Méditerranée, Umbra, Fegano, et Poisson royal, avec une description de sa vessie natatoire.* Mém. du Mus. T. I. 1805.

Observations et recherches sur différents Poissons de la Méditerranée, et, à leur occasion, sur des Poissons d'autres mers plus ou moins liés avec eux. Ibid.

Sur le genre Chironecte, Cuv. (Antennarius Commersonii) Mém. du Mus. T. III. 1817.

Sur les Diodons, vulgairement Orbes épineux. Mém. du Mus. T. IV. 1818.

Sur les Poissons du sous-genre Mylètes. Ibid.

Sur les Poissons du sous-genre Hydrocin; sur deux nouvelles espèces de Serrasalmes et sur l'Argentina glossodonta de Forskahl, qui est l'Albula gonorhynchus de Bloch. Mém. du Mus. T. V 1819.

HISTOIRE NATURELLE DES POISSONS, par MM. CUVIER et VALENCIENNES. T. I. VIII. 1828-1831.

REPTILES.

Sur le Siren lacertina. Bull. de la Soc. philom. N° 38. Mai 1800.

Sur les véritables différences qui existent entre les Crocodiles de l'ancien et du nouveau continent. Bull. philom N° 54. 1800.

Recherches anatomiques sur les reptiles regardés comme dou-

teux par les naturalistes, faites à l'occasion de l'Axolotl rapporté du Mexique par M. Humboldt. Paris, 1807, grand in-4°.

Sur le genre de Reptiles Batraciens, nommé Amphiuma, et sur une nouvelle espèce de ce genre (Amphiuma tridactylum). Mém. du Mus. T. XIV. 1827.

OISEAUX.

Sur l'Ibis des anciens Égyptiens. Bull. philom. N° 39. Juin 1800. Journ. de physiq. T. LI. Ann. du Mus. T. IV. 1804.

Description d'une nouvelle espèce de Dindon de la baie de Honduras. Mém. du Mus. T. VI. 1820.

Du Canard pie à pieds demi-palmés de la Nouvelle-Hollande. Mém. du Mus. T. XIV. 1827.

MAMMIFÈRES.

La Ménagerie du muséum national d'histoire naturelle, *ou les animaux vivants peints d'après nature par le cit. Maréchal, etc., avec une note descriptive de chaque animal, par les cit. Cuvier, Lacépède et Geoffroy.* Paris, an IX.

Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut sur divers Cétacés pris sur les côtes de France. Mém. du Mus. T. XIX.

Sur l'Orang-Outang. Journ. de physique. T. LXXXVI. 1818.

ZOOLOGIE GÉNÉRALE.

Mémoire sur une nouvelle classification des Mammifères et sur les principes qui doivent servir de base dans cette sorte de travail; lu à la Société d'histoire naturelle, le 1er floréal de l'an III, par les cit. Geoffroy et Cuvier. Magas. encycl. T. II. An III.

Mémoire sur la structure interne et externe, et sur les affinités des animaux auxquels on a donné le nom de vers, lu à la Société d'histoire naturelle, le 21 floréal de l'an III. Décad. philosoph. T. V. An III.

Second Mémoire sur l'organisation et les rapports des animaux à sang blanc, dans lequel on traite de la structure des Mollusques

et de leur division en ordres; lu à la Société d'histoire naturelle. le 11 prairial an III. Magas. encyclop. T. II. an III.

TABLEAU ÉLÉMENTAIRE DE L'HISTOIRE NATURELLE DES ANIMAUX. 1 vol. in-8°. Paris, 1798.

Sur un nouveau rapprochement à établir entre les classes qui composent le règne animal. Ann. du Mus. T. XIX. 1812.

Mémoire sur la composition de la mâchoire supérieure des Poissons et sur le parti que l'on peut en tirer pour la distribution méthodique de ces animaux. Mém. du Mus. T. Ier. 1815.

LE RÈGNE ANIMAL DISTRIBUÉ D'APRÈS SON ORGANISATION. 4 vol. in-8°. Paris, 1817.

La seconde édition, en 5 vol., a paru de 1829 à 1830.

ANATOMIE ET PHYSIOLOGIE COMPARÉES.

Mémoire sur le larynx inférieur des Oiseaux. Magas. encyclop T. II. 1796.

Discours prononcé par le cit. Cuvier à l'ouverture du cours d'anatomie comparée qu'il fait au Muséum national d'histoire naturelle pour le cit. Mertrud. Magas. encyclop. T. V. 1795.

Conjectures sur le sixième sens qu'on a remarqué dans les Chauves-Souris. Magas. encyclop. T. VI. 1795.

Note sur la découverte de l'oreille interne des Cétacés. Magas. encyclop. T. VI. 1795.

Observations sur le larynx du Couagga. Bull. philom. 1795.

Mémoire sur la circulation des animaux à sang blanc. Bull. de la Soc. philom. 1795.

Sur les narines des Cétacés. Bull. philom. N° 4. Juillet 1797.

Sur les rates du Marsouin. Bull. philom. N° 6. Septembre 1797.

Mémoire sur les différences des cerveaux considérés dans tous les animaux à sang rouge. Bull. philom. N° 27. 1795.

LEÇONS D'ANATOMIE COMPARÉE, recueillies et publiées sous les yeux de G. CUVIER, par C. DUMÉRIL, chef des travaux anatomiques de l'École de Médecine de Paris. An VIII. 1800. T. I et II.

Les *Leçons* des tomes III, IV et V, recueillies par G.-L. Duvernoy, docteur en médecine, etc., ont paru en 1805.

Mémoire sur les dents des Poissons. Bull. philom. N° 52. 1801.

Recherches d'anatomie comparée sur les dents des Mammifères, des Reptiles et des Poissons. Bull. philom. N° 82. 1804.

Sur la composition de la tête osseuse dans les animaux vertébrés. Ann. du Mus. T. XIX. 1812.

Mémoire sur les œufs des Quadrupèdes. Mém. du Mus. T. III. 1817.

Extrait des observations faites sur le cadavre d'une femme connue à Paris et à Londres sous le nom de Vénus Hottentote. Mém. du Mus. T. III. 1817.

Nouvelles observations sur une altération singulière de quelques têtes humaines. Mém. du Mus. T. XI. 1824.

Mémoire sur les progrès de l'ossification dans le sternum des Oiseaux. Ann. des sc. nat. Mai 1832.

Mémoire sur les œufs de la Seiche. Ann. des sc. nat. 1832.

OSSEMENTS FOSSILES.

Mémoire sur les espèces d'Éléphants vivantes et fossiles, lu à l'Institut le 1er pluviôse an IV. Mém. de l'Institut, T. II. Journ. de physiq. T. Ier (1800).

Notice sur le squelette d'une très-grande espèce de Quadrupède inconnue jusqu'à présent, trouvé au Paraguay et déposé au Cabinet de Madrid. Magas. encyclop. An IV. T. Ier.

Sur les têtes d'Ours fossiles des cavernes de Gaylenreuth. Bull de la Soc. philom.

Extrait d'un Mémoire sur les ossements des Quadrupèdes. Bull. philom. N° 18. Août 1798.

Sur les ossements qui se trouvent dans le gypse de Montmartre. Bull. philom. N° 20. Oct. 1798.

Sur les Tapirs fossiles de France. Bull. philom. N° 34. Février 1800.

Sur les Ornitholithes de Montmartre. Bull. philom. N° 41. Juillet 1800. Journ. de physique. T. LI.

Addition à l'article des Ornitholithes. Bull. philom. N° 42.

Addition à l'article des Quadrupèdes fossiles de Montmartre. Bull. philom. N° 42.

Extrait d'un ouvrage sur les espèces de Quadrupèdes dont on a trouvé les ossements dans l'intérieur de la terre. Journ. de physiq. T LII. Germinal an IX.

N. B. Nous plaçons ici les descriptions anatomiques et zoologiques suivantes, soit qu'elles concernent des animaux *vivants* ou des animaux *perdus*, parce qu'elles ont toutes été faites en vue de la détermination des *ossements fossiles.*

Sur le Rhinocéros bicorne. Magas. encyclop. T. I[er]. 1795.

Mémoire sur les différentes espèces de Rhinocéros. Bull. philom. N° 3. 1797.

Description ostéologique du Rhinocéros unicorne. Ann. du Mus. T. III. 1803.

Description ostéologique du Tapir. Ibid.

Sur quelques dents et os trouvés en France, qui paraissent avoir appartenu à des animaux du genre du Tapir. Ibid.

Description ostéologique et comparative du Daman (Hyrax capensis). Ibid.

Sur les espèces d'animaux d'où proviennent les os fossiles répandus dans la pierre à plâtre des environs de Paris 1[er] *Mémoire. Restitution de la tête.* Ibid. 2[e] *Mémoire, etc.* Ibid.

Suite des Recherches sur les ossements fossiles de la pierre à plâtre des environs de Paris. 3[e] *Mémoire. Restitution des pieds.* Ann. du Mus. Ibid.

Suite des Recherches, etc. 5[e] *Mémoire.* T. IV. 1804.

Sur l'Hippopotame et sur son ostéologie. Ibid.

Addition à l'article de l'Hippopotame. Ibid.

Sur les ossements fossiles d'Hippopotame. Ibid.

Observations sur l'ostéologie des Paresseux. Ibid.

Sur le squelette presque entier d'un petit Quadrupède du genre des Sarigues, trouvé dans la pierre à plâtre des environs de Paris. Ibid. T. V. 1805.

Sur le Mégalonix, animal de la famille des Paresseux, mais de la taille du Bœuf, dont les ossements ont été découverts en Virginie, en 1796. Ann. du Mus. T. IV.

Sur le Mégathérium, autre animal de la famille des Paresseux, mais de la taille du Rhinocéros, dont un squelette fossile, presque complet, est conservé au Cabinet d'histoire naturelle à Madrid. Ibid.

Sur les ossements fossiles d'Hyène. Ibid. T. VI. 1805.

Troisième Mémoire sur les ossements fossiles de la pierre à plâtre des environs de Paris. Ibid.

Sur des ossements fossiles trouvés en divers endroits de France, et plus ou moins semblables à ceux de Palœothérium. Ibid.

Sur les Rhinocéros fossiles. Ann. du Mus. T. VII. 1806.

Sur les ossements du genre de l'Ours qui se trouvent en grande quantité dans certaines cavernes d'Allemagne et de Hongrie. Ibid.

Sur les Éléphants vivants et fossiles. Ibid. T. VIII. 1806.

Sur le grand Mastodonte, animal très-voisin de l'Éléphant, etc. Ibid.

Sur différentes dents du genre des Mastodontes. Ibid.

Résumé général sur l'histoire des ossements fossiles de Pachydermes des terrains meubles et d'alluvion. Ibid.

Suite des Recherches sur les ossements fossiles des environs de Paris. Ibid. T. IX. 1807.

Suite des Recherches, etc. Ibid.

Mémoire sur les ossements d'Oiseaux qui se trouvent dans les carrières de pierre à plâtre des environs de Paris. Ibid.

Sur les espèces des animaux carnassiers dont on trouve les ossements mêlés à ceux d'Ours dans les carrières d'Allemagne et de Hongrie. Ibid.

Sur les différentes espèces de Crocodiles vivants, et sur leurs caractères distinctifs. Ibid. T. X. 1807.

Mémoire sur quelques ossements de Carnassiers épars dans les carrières à plâtre des environs de Paris. Ibid.

Rapport fait à la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut, SUR L'ÉLÉPHANT FOSSILE *trouvé avec ses chairs en Sibérie; vu par M. Adams en* 1807. Ibid. T. XI.

Essai sur la géographie minéralogique des environs de Paris, par MM. Cuvier et Brongniart. Ibid.

Observations sur les Crocodiles vivants. Ibid. T. XII. 1808.

Sur les ossements fossiles de Crocodiles. Ibid.

Sur le grand animal fossile des carrières de Maëstricht. Ibid.

Sur les os fossiles de Ruminants. Ibid.

Sur les brèches osseuses qui remplissent les fentes de rochers de Gibraltar. Ibid. T. VII. 1809.

Sur l'ostéologie du Lamantin, et sur les os fossiles du Lamantin et du Phoque. Ibid.

Sur quelques Quadrupèdes ovipares fossiles. Ibid.

Sur l'ostéologie du Lamantin, etc. Ibid.

Des os fossiles de Chevaux et de Sangliers. Ibid. T. XIV. 1809.

Supplément au Mémoire des Ornitholithes. Ibid.

De quelques Rongeurs fossiles. Ibid.

Recherches sur les espèces vivantes de grands Chats, pour servir de preuves et d'éclaircissements au chapitre sur les Carnassiers fossiles. Ibid.

Sur les ossements fossiles de Tortues. Ibid.

Mémoire sur les os de Reptiles et de Poissons des carrières à plâtre des environs de Paris. Ibid. T. XVI. 1810.

RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES DE QUADRUPÈDES, *etc.* I, II, III et IV, in-4°. Paris, 1812.

La description géologique des couches des environs de Paris est commune à *M. Cuvier et à M. Al. Brongniart.*

Discours sur la Théorie de la terre, servant d'introduction aux Recherches sur les ossements fossiles. 1 vol. in-4°. Paris, 1821.

SECONDE ÉDITION DES RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES, 1821 à 1824.

Sur la détermination des diverses espèces de Baleines vivantes. Ann. des sc. nat. T. II. 1824.

Sur des os de Seiches fossiles. Ibid.

DISCOURS SUR LES RÉVOLUTIONS DE LA SURFACE DU GLOBE. 1 vol. in-8°. Paris, 1825.

RECHERCHES SUR LES OSSEMENTS FOSSILES. Troisième édition. Paris. 1825.

HISTOIRE DES SCIENCES PHYSIQUES OU NATURELLES.

Analyse des travaux de la classe des sciences physiques et mathématiques de l'Institut national et de l'Académie des sciences, de l'année 1803 *à l'année* 1830. Mém. de l'Inst. nat. et de l'Acad. des sc.

Notice sur l'Établissement de la collection d'anatomie comparée du Muséum national. Ann. du Mus. T. II. 1803.

RAPPORT HISTORIQUE SUR LES PROGRÈS DES SCIENCES PHYSIQUES DEPUIS 1789. Paris, 1810.

Réflexions sur la marche actuelle des sciences et sur leurs rapports avec la société. (Voy. ci-après : *Recueil des Éloges historiques*, lus à la réunion des quatre Acad., le 24 avril 1816.)

Extrait d'un rapport sur l'état de l'histoire naturelle et sur ses accroissements depuis le retour de la paix maritime. (Ibid. Réunion des quatre Acad., 27 avril 1824.)

Extrait d'un rapport sur les principaux changements éprouvés par les théories chimiques, et sur une partie des nouveaux services rendus par la chimie à la société. Ibid. Réunion des quatre Acad., 24 avril 1826.

Cours fait au collége de France sur l'histoire des sciences naturelles. Paris, 1831.

C'est la publication d'une partie de ses leçons, mais publication à laquelle il est resté étranger.

ÉLOGES HISTORIQUES

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

Éloge historique de Daubenton.	Lu le 5 avril 1800.
— *de Lemonnier.*	7 octobre 1800.
— *de L'Héritier.*	5 avril 1801.

Éloge historique	*de Gilbert.*	Lu le 7 octobre 1801.
—	*de Jean Darcet.*	3 avril 1802.
—	*de Priestley.*	24 juin 1805.
—	*de Cels.*	7 juillet 1806.
—	*d'Adanson.*	5 janvier 1807.
—	*de Broussonnet.*	4 janvier 1808.
—	*de Lassus.*	2 janvier 1809.
—	*de Ventenat.*	
—	*de Bonnet.*	3 janvier 1810.
—	*de H. B. Saussure.*	
—	*de Fourcroy.*	7 janvier 1811.
—	*de Cavendish.*	6 janvier 1812.
—	*de Desessarts.*	
—	*de Pallas.*	5 janvier 1813.
—	*de Parmentier.*	9 janvier 1815.
—	*de Rumford.*	
—	*d'Olivier.*	8 juin 1816.
—	*de Tenon.*	17 mars 1817.
—	*de Werner.*	16 mars 1818.
—	*de Desmarest.*	
—	*de Beauvois.*	27 mars 1820.
—	*de Banks.*	2 avril 1821.
—	*de Duhamel.*	8 avril 1822.
—	*de Haüy.*	1er juin 1823.
—	*de Berthollet.*	7 juin 1824.
—	*de Richard.*	
—	*de Thouin.*	20 juin 1825.
—	*de Lacépède.*	5 juin 1826.
—	*de Hallé.*	14 juin 1827.
—	*de Corvisart.*	
—	*de Pinel.*	

RECUEIL DES ÉLOGES HISTORIQUES

DES MEMBRES DE L'ACADÉMIE DES SCIENCES.

T. I, II, III. Paris, 1819-1827.

Éloge historique de Ramond.	16 juin 1828.
— *de Bosc.*	15 juin 1829.
— *de Davy.*	26 juillet 1830.
— *de Vauquelin.*	26 juillet 1831.
— *de Lamarck.*	lu après la mort de M. Cuvier, le 26 novembre 1832.

DISCOURS

PRONONCÉS AUX FUNÉRAILLES.

— *de Van Spaendonck.*	13 mai 1822.
— *de Delambre.*	21 août 1822.
— *de Daru.*	11 septembre 1829.
— *de Fourier.*	18 mai 1830.

Etc., etc., etc.

DISCOURS

PRONONCÉS A L'ACADÉMIE FRANÇAISE.

Discours de réception. 27 août 1818.

Discours de M. Cuvier, *directeur de l'Académie française, sur les prix de vertu.* 1829.

INSTRUCTION PUBLIQUE.

Rapport sur les établissements d'Instruction publique des départements au delà des Alpes. 1810.

Sur les établissement d'Instruction publique de la Hollande et de la basse Allemagne. 1811.

PARIS. — IMP. SIMON RAÇON ET COMP., RUE D'ERFURTH, 1.



MAR 22 1921


QL
31
C9F6X
1878
c.2
HIST

